

ФЕДЕРАЛЬНОЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО УГСН
«ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И ТЕХНОЛОГИИ»

Примерная основная образовательная программа

Направление подготовки (специальность)
14.03.02 «Ядерные физика и технологии»

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером _____

_____ ГОД

Содержание

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
1.1. Назначение примерной основной образовательной программы.....	4
1.2. Нормативные документы.....	4
1.3. Перечень сокращений.....	5
Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ.....	7
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников.....	7
2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС.....	8
2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников.....	8
Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ) 14.03.02 «Ядерные физика и технологии».....	37
3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности).....	37
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ.....	37
3.3. Объем программы.....	37
3.4. Формы обучения.....	37
3.5. Срок получения образования.....	38
Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	39
4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части.....	39
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	39

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	45
4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	48
4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	69
Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП.....	73
5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы.....	73
5.2. Рекомендуемые типы практики.....	73
5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график.....	75
5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик.....	86
5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам.....	166
5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации.....	168
Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП.....	170
Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПООП.....	178
Приложение 1.....	179
Приложение 2.....	181

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение примерной основной образовательной программы

Примерная основная образовательная программа бакалавриата предназначена для осуществления образовательного процесса по направлению подготовки 14.03.02 «Ядерная физика и технологии» в соответствии с ФЗ № 273 от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации» и представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов.

Примерная программа, прошедшая в установленном порядке экспертизу и одобренная ФУМО по УГСН, размещается в Реестре ПООП, являющимся государственным информационным ресурсом. Согласно законодательной норме ПООП должна быть учтена при разработке образовательных программ организациями, реализующими ОПОП на основе ФГОС ВО.

1.2. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядок разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28 мая 2014 года № 594;

- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 14.03.02 «Ядерные физика и технологии» и уровню высшего образования Бакалавриат, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 № 150 (далее – ФГОС ВО);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 года № 301 (далее – Порядок организации образовательной деятельности);
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383;

1.3. Перечень сокращений

- ЕКС – единый квалификационный справочник
- з.е. – зачетная единица
- ОПОП – основная профессиональная образовательная программа
- ОТФ - обобщенная трудовая функция
- ОПК – общепрофессиональные компетенции
- Организация - организация, осуществляющая образовательную деятельность по программе бакалавриата по направлению подготовки (специальности) 14.03.02 Ядерные физика и технологии

- ПК – профессиональные компетенции
- ПООП – примерная основная образовательная программа
- ПС – профессиональный стандарт
- УГСН – укрупненная группа направлений и специальностей
- УК – универсальные компетенции
- ФЗ – Федеральный закон
- ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
- ФУМО – федеральное учебно-методическое объединение

Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 01 Образование и наука
- 24 Атомная промышленность

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательский
- проектный
- производственно-технологический
- организационно-управленческий

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине,

математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.

2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС

Перечень профессиональных стандартов (при наличии), соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки, приведен в Приложении 1. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ высшего образование - программы бакалавриата по направлению подготовки (специальности) 14.03.02 Ядерные физика и технологии, представлен в Приложении 2.

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности(или области знания)
24 Атомная промышленность	научно - исследовательский	Задача 1. Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их

		тематике исследования	применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизи - рованного управления ядерно - физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения
--	--	-----------------------	--

			безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.
	научно - исследовательский	Задача 2. Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно - физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного

			<p>состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>
	<p>научно - исследовательский</p>	<p>Задача 3. Проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов</p>	<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизи - рованного управления ядерно - физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду,</p>

			<p>радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>
	<p>научно - исследовательский</p>	<p>Задача 4. Подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок</p>	<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизи - рованного управления ядерно - физическими</p>

			<p>установками, разработками и технологиями применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>
	<p>проектный</p>	<p>Задача 5. Сбор и анализ информационных источников и исходных данных для проектирования приборов и установок</p>	<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности,</p>

			<p>ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизи - рованного управления ядерно - физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>
--	--	--	--

	<p>проектный</p>	<p>Задача 6. Расчет и проектирование деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</p>	<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизи - рованного управления ядерно - физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами</p>
--	------------------	---	---

			<p>живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>
	<p>проектный</p>	<p>Задача 7. Разработка проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ</p>	<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизации - рованного управления ядерно - физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и</p>

			<p>экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>
	проектный	<p>Задача 8. Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схмотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизи - рованного управления ядерно - физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для</p>

			<p>анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>
	<p>проектный</p>	<p>Задача 9. Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов</p>	<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника,</p>

			<p>электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизации - роторного управления ядерно - физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>
	<p>производственно - технологический</p>	<p>Задача 10. Организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического</p>	<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их</p>

		оборудования	применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизации - рованного управления ядерно - физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения
--	--	--------------	---

			безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.
	производственно - технологический	Задача 11. Контроль за соблюдением технологической дисциплины и обслуживание технологического оборудования	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизи - рованного управления ядерно - физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного

			<p>состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>
	<p>производственно - технологический</p>	<p>Задача 12. Метрологическое обеспечение технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции</p>	<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизи - рованного управления ядерно - физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду,</p>

			<p>радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>
<p>производственно - технологический</p>	<p>Задача 13. Участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых установок, приборов и систем</p>		<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизации - рованного управления ядерно - физическими</p>

			<p>установками, разработками и технологиями применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>
	<p>производственно - технологический</p>	<p>Задача 14. Наладка, настройка, регулировка и опытная проверка оборудования и программных средств</p>	<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности,</p>

			<p>ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизи - рованного управления ядерно - физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>
--	--	--	--

	<p>производственно - технологический</p>	<p>Задача 15. Монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию опытных образцов приборов, узлов, систем и деталей, настройка и обслуживание аппаратно-программных средств</p>	<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизи - рованного управления ядерно - физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами</p>
--	--	--	---

			<p>живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>
	<p>производственно - технологический</p>	<p>Задача 16. Соблюдение норм и правил ядерной и радиационной безопасности, воздействия на окружающую среду, контроль за соблюдением экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, норм охраны труда</p>	<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схмотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизи - рованного управления ядерно - физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и</p>

			<p>экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>
	<p>организационно - управленческий</p>	<p>Задача 17. Организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия</p>	<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схмотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизи - рованного управления ядерно - физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для</p>

			<p>анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>
	<p>организационно - управленческий</p>	<p>Задача 18. Составление технической по утвержденным формам документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование и т.п.), а также установленной отчетности</p>	<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника,</p>

			<p>электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизации - роторного управления ядерно - физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>
	<p>организационно - управленческий</p>	<p>Задача 19. Выполнение работ по метрологии, стандартизации и подготовке к сертификации технических средств,</p>	<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их</p>

		<p>систем, процессов, оборудования и материалов; организация работы малых коллективов исполнителей</p>	<p>применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизации - рованного управления ядерно - физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения</p>
--	--	--	--

			безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.
	организационно - управленческий	Задача 20. Планирование работы персонала и фондов оплаты труда, организация работы малых коллективов исполнителей	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизации управления ядерно - физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного

			<p>состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>
	<p>организационно - управленческий</p>	<p>Задача 21. Подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа</p>	<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизи - рованного управления ядерно - физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду,</p>

			<p>радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>
<p>организационно - управленческий</p>	<p>Задача 22. Подготовка документации для создания системы менеджмента качества предприятия</p>		<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизации - рованного управления ядерно - физическими</p>

			<p>установками, разработками и технологиями применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>
	<p>организационно - управленческий</p>	<p>Задача 23. Разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений, проведение анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений</p>	<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности,</p>

			<p>ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизи - рованного управления ядерно - физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>
--	--	--	--

Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ) 14.03.02 «Ядерные физика и технологии»

3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности)

При разработке программы бакалавриата Организация устанавливает направленность (профиль) программы бакалавриата, которая соответствует направлению подготовки в целом или конкретизирует содержание программы бакалавриата в рамках направления подготовки путем ориентации ее на: область (области) профессиональной деятельности и сферу (сферы) профессиональной деятельности выпускников; тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников; при необходимости – на объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания.

3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ

– Бакалавр

3.3. Объем программы

Объем программы 240 зачетных единиц (далее – з.е.).

3.4. Формы обучения

Очная, Очно-заочная

3.5. Срок получения образования

при очной форме обучения 4 года

при очно-заочной форме обучения от 4 лет 6 месяцев до 5 лет

Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части

4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать методики поиска, сбора и обработки информации УК-1.2. Знать актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности УК-1.3. Знать метод системного анализа УК-1.4. Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации УК-1.5. Уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников УК-1.6. Уметь применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.7. Владеть методами поиска, сбора и

		<p>обработки, критического анализа и синтеза информации</p> <p>УК-1.8. Владеть методикой системного подхода для решения поставленных задач</p>
Разработка и реализация проектов	<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1. Знать виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач</p> <p>УК-2.2. Знать основные методы оценки разных способов решения задач</p> <p>УК-2.3. Знать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность</p> <p>УК-2.4. Уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения</p> <p>УК-2.5. Уметь анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов</p> <p>УК-2.6. Уметь использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности</p> <p>УК-2.7. Владеть методиками разработки цели и задач проекта</p> <p>УК-2.8. Владеть методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта</p> <p>УК-2.9. Владеть навыками работы с нормативно-правовой документацией</p>

<p>Командная работа и лидерство</p>	<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1. Знать основные приемы и нормы социального взаимодействия</p> <p>УК-3.2. Знать основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии</p> <p>УК-3.3. Уметь устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе</p> <p>УК-3.4. Уметь применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды</p> <p>УК-3.5. Владеть простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде</p>
<p>Коммуникация</p>	<p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1. Знать принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках</p> <p>УК-4.2. Знать правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации</p> <p>УК-4.3. Уметь применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках</p> <p>УК-4.4. Владеть навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в</p>

		<p>профессиональном общении</p> <p>УК-4.5. Владеть навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках</p> <p>УК-4.6. Владеть методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1. Знать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте</p> <p>УК-5.2. Уметь понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p> <p>УК-5.3. Владеть простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p> <p>УК-5.4. Владеть навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1. Знать основные приемы эффективного управления собственным временем</p> <p>УК-6.2. Знать основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей</p>

		<p>жизни</p> <p>УК-6.3. Уметь эффективно планировать и контролировать собственное время</p> <p>УК-6.4. Уметь использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения</p> <p>УК-6.5. Владеть методами управления собственным временем</p> <p>УК-6.6. Владеть технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков</p> <p>УК-6.7. Владеть методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни</p>
<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</p>	<p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-7.1. Знать виды физических упражнений</p> <p>УК-7.2. Знать роль и значение физической культуры в жизни человека и общества</p> <p>УК-7.3. Знать научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни</p> <p>УК-7.4. Уметь применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки</p> <p>УК-7.5. Уметь использовать средства и методы</p>

		<p>физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни</p> <p>УК-7.6. Владеть средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>
<p>Безопасность жизнедеятельности</p>	<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p>	<p>УК-8.1. Знать классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения</p> <p>УК-8.2. Знать причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций</p> <p>УК-8.3. Знать принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации</p> <p>УК-8.4. Уметь поддерживать безопасные условия жизнедеятельности</p> <p>УК-8.5. Уметь выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций</p> <p>УК-8.6. Уметь оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению</p> <p>УК-8.7. Владеть методами прогнозирования</p>

		<p>возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций</p> <p>УК-8.8. Владеть навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p>
--	--	---

4.1.2. **Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Базовые знания естественнонаучных дисциплин	ОПК-1. Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>ОПК-1.1. Знать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>ОПК-1.2. Уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>ОПК-1.3. Владеть навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>

Обработка и анализ информации	ОПК-2. Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<p>ОПК-2.1. Знать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p> <p>ОПК-2.2. Уметь понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, созавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p> <p>ОПК-2.3. Владеть навыками понимания сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, оценки опасности и угроз, возникающих в этом процессе, соблюдения основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p>
Информационная безопасность	ОПК-3. Способен использовать в профессиональной деятельности современные информационные системы, анализировать возникающие при этом опасности и угрозы, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	<p>ОПК-3.1. Знать основные методы защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий и производственные факторы, вредно и опасно воздействующие на окружающую среду и производственный персонал</p> <p>ОПК-3.2. Уметь выбирать методы защиты от</p>

		<p>опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности</p> <p>ОПК-3.3. Владеть навыками профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды; методами выбора средств защиты от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий</p>
--	--	---

4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Задача 1. Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и за-рубежного опыта по тематике исследования	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения	ПКО-1. Способность использовать научно-техническую информацию, отечественный и за-рубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области.	<p>ПКО-1.1. Знать основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований</p> <p>ПКО-1.2. Уметь использовать основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора</p> <p>ПКО-1.3. Уметь изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований</p> <p>ПКО-1.4. Уметь использовать</p>	<p>24.020 Дозиметрист судов с ядерной энергетической установкой, судов атомно-технического обслуживания (инженер всех категорий)</p> <p>24.028 Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики</p> <p>24.030 Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций</p> <p>24.031 Специалист в области учета и</p>

	<p>приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>		<p>критический подход при анализе отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований</p> <p>ПКО-1.5. Владеть навыками и приемами подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований</p> <p>ПКО-1.6. Владеть навыками и приемами анализа отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований</p> <p>ПКО-1.7. Владеть Навыками составления заявок на гранты и НИОКР</p>	<p>контроля ядерных материалов в области атомной энергетики</p> <p>24.032 Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение)</p> <p>24.035 Руководитель управляющей организации в атомной отрасли</p> <p>24.038 Специалист по эксплуатации электроэнергетических систем плавучих атомных станций</p> <p>24.039 Специалист по организации технической эксплуатации плавучих атомных станций</p> <p>24.050 Специалист по ядерной и радиационной безопасности (инженеры всех категорий по</p>
--	---	--	--	---

				радиационному контролю, инженеры по радиационной безопасности) 24.067 Инженер по паспортизации радиоактивных отходов
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Задача 2. Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для	ПКО-2. Способность проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	ПКО-2.1. Знать методы расчетно-теоретического исследования физических процессов, создания программ расчета количественных характеристик на ЭВМ ПКО-2.2. Уметь использовать классические численные методы для решения задач ПКО-2.3. Уметь реализовывать численные алгоритмы в виде законченных компьютерных программ ПКО-2.4. Уметь использовать численные методы и современные компьютеры для решения научно-	24.028 Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики 24.030 Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций 24.032 Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение) 24.050 Специалист по ядерной и радиационной безопасности (инженеры всех категорий по

	<p>анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>		<p>исследовательских задач</p> <p>ПКО-2.5. Владеть практическими навыками численного моделирования типовых задач в своей предметной области с требуемой степенью точности</p> <p>ПКО-2.6. Владеть способами создания моделей для описания и прогнозирования различных явлений, осуществления их качественного и количественного анализа</p>	<p>радиационному контролю, инженеры по радиационной безопасности)</p>
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Задача 3. Проведение экспериментов по заданной	атомное ядро, элементарные частицы и плазма,	ПКО-3. Готовность к проведению физических	ПКО-3.1. Знать методы экспериментального	24.020 Дозиметрист судов с ядерной

<p>методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов</p>	<p>конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц,</p>	<p>экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов</p>	<p>исследования физических процессов, создания экспериментальных установок</p> <p>ПКО-3.2. Знать теоретические основы метрологии и сертификации средств измерения</p> <p>ПКО-3.3. Знать типовые технологические процессы и оборудование по профилю специальной подготовки</p> <p>ПКО-3.4. Уметь измерять параметры образцов материалов и компонент, выбирать типы, типонаминалы и типоразмеры компонент, отвечающие функциональным, конструктивным и эксплуатационным требованиям</p> <p>ПКО-3.5. Уметь выработать требования к точности измерений, осуществлять контроль</p>	<p>энергетической установкой, судов атомно-технического обслуживания (инженер всех категорий)</p> <p>24.028 Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики</p> <p>24.030 Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций</p> <p>24.031 Специалист в области учета и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики</p> <p>24.032 Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение)</p> <p>24.038 Специалист по эксплуатации электроэнергетических систем плавучих</p>
--	---	---	---	---

	плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.		<p>качества измерений</p> <p>ПКО-3.6. Уметь использовать системы автоматизированного ведения эксперимента</p> <p>ПКО-3.7. Уметь использовать компьютерные технологии моделирования и обработки результатов</p> <p>ПКО-3.8. Владеть методами математической обработки данных и математической статистики</p> <p>ПКО-3.9. Владеть методами проведения измерений и исследований, обработки полученных результатов</p>	<p>атомных станций</p> <p>24.039 Специалист по организации технической эксплуатации плавучих атомных станций</p> <p>24.050 Специалист по ядерной и радиационной безопасности (инженеры всех категорий по радиационному контролю, инженеры по радиационной безопасности)</p> <p>24.067 Инженер по паспортизации радиоактивных отходов</p>
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Задача 4. Подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные	ПКО-4. Готовность к составлению отчета по выполненному заданию и научных публикаций, к участию во внедрении результатов исследований и разработок	ПКО-4.1. Знать основные требования, предъявляемые к оформлению и содержанию отчетов об исследовательской работе, правила оформления математических формул,	24.020 Дозиметрист судов с ядерной энергетической установкой, судов атомно-технического обслуживания (инженер всех категорий)

	<p>материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с</p>		<p>таблиц и т.п.</p> <p>ПКО-4.2. Знать иностранный язык в объеме, необходимом для получения информации профессионального содержания из зарубежных источников</p> <p>ПКО-4.3. Уметь представлять результаты исследовательской работы с использованием электронных средств презентации</p> <p>ПКО-4.4. Владеть навыками подготовки докладов на конференции по результатам проведенных исследований</p> <p>ПКО-4.5. Владеть навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками</p> <p>ПКО-4.6. Владеть методами исполнения схем, графиков, чертежей, диаграмм,</p>	<p>24.028 Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики</p> <p>24.030 Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций</p> <p>24.031 Специалист в области учета и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики</p> <p>24.032 Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение)</p> <p>24.038 Специалист по эксплуатации электроэнергетических систем плавучих атомных станций</p> <p>24.039 Специалист по организации технической эксплуатации плавучих</p>
--	---	--	---	---

	объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.		номограмм и других профессионально значимых изображений	<p>атомных станций</p> <p>24.050 Специалист по ядерной и радиационной безопасности (инженеры всех категорий по радиационному контролю, инженеры по радиационной безопасности)</p> <p>24.067 Инженер по паспортизации радиоактивных отходов</p>
Тип задач профессиональной деятельности: проектный				
Задача 5. Сбор и анализ информационных источников и исходных данных для проектирования приборов и установок Задача 6. Расчет и проектирование деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования Задача 7. Разработка проектной и рабочей технической	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные	ПКО-5. Способность к расчету и проектированию деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	ПКО-5.1. Знать принципы и методы расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями, в том числе, с использованием стандартных средств автоматизации проектирования ПКО-5.2. Знать правила разработки проектной и	<p>24.020 Дозиметрист судов с ядерной энергетической установкой, судов атомно-технического обслуживания (инженер всех категорий)</p> <p>24.028 Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики</p> <p>24.030 Специалист по</p>

документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ	системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и		рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ ПКО-5.3. Знать законы электротехники ПКО-5.4. Знать свойства основных радиоэлектронных компонентов ПКО-5.5. Знать принципы построения и работы базовых электронных узлов ПКО-5.6. Уметь рассчитывать и проектировать детали и узлы приборов и установок с использованием стандартных средств автоматизации ПКО-5.7. Уметь разрабатывать проекты технических условий, стандартов и технических описаний установок и приборов ПКО-5.8. Уметь выполнять измерения характеристик	экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций 24.031 Специалист в области учета и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики 24.032 Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение) 24.038 Специалист по эксплуатации электроэнергетических систем плавучих атомных станций 24.039 Специалист по организации технической эксплуатации плавучих атомных станций 24.050 Специалист по ядерной и радиационной безопасности
---	---	--	--	---

	установок атомной промышленности и энергетики.		<p>элементов электронных схем</p> <p>ПКО-5.9. Уметь разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы</p> <p>ПКО-5.10. Владеть навыками выбора физического принципа действия и технических решений для разрабатываемых устройств и их элементов, обоснования соответствия характеристик конструкций и устройств требованиям технических заданий, требованиям безопасности, стандартов и других нормативных документов</p> <p>ПКО-5.11. Владеть современными методами расчета и проектирования деталей и узлов приборов и установок с использованием стандартных средств автоматизации</p> <p>ПКО-5.12. Владеть навыками</p>	<p>(инженеры всех категорий по радиационному контролю, инженеры по радиационной безопасности)</p> <p>24.067 Инженер по паспортизации радиоактивных отходов</p>
--	--	--	---	--

			<p>разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ</p> <p>ПКО-5.13. Владеть методами и программными средствами информационной поддержки разработки и производства изделий</p> <p>ПКО-5.14. Владеть методами расчета основных узлов электронных схем</p>	
Тип задач профессиональной деятельности: проектный				
<p>Задача 8. Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и</p>	<p>ПКО-6. Способность к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям, требованиям безопасности и другим нормативным документам</p>	<p>ПКО-6.1. Знать типовые технологические процессы и оборудование по профилю специальной подготовки</p> <p>ПКО-6.2. Знать методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы, правила и условия выполнения работ</p> <p>ПКО-6.3. Знать основные требования, предъявляемые к технической документации,</p>	<p>24.028 Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики</p> <p>24.031 Специалист в области учета и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики</p> <p>24.032 Специалист в области теплоэнергетики</p>

	<p>физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной</p>		<p>материалам и изделиям</p> <p>ПКО-6.4. Уметь оценивать производственные и непроизводственные затраты на обеспечение заданного уровня качества продукции с учетом международных стандартов</p> <p>ПКО-6.5. Владеть методами анализа, синтеза и оптимизации технологических процессов, процессов обеспечения качества, испытаний и сертификации продукции</p>	<p>(реакторное отделение)</p> <p>24.038 Специалист по эксплуатации электроэнергетических систем плавучих атомных станций</p> <p>24.039 Специалист по организации технической эксплуатации плавучих атомных станций</p> <p>24.050 Специалист по ядерной и радиационной безопасности (инженеры всех категорий по радиационному контролю, инженеры по радиационной безопасности)</p> <p>24.067 Инженер по паспортизации радиоактивных отходов</p>
--	--	--	---	--

	промышленности и энергетики.			
Тип задач профессиональной деятельности: проектный				
Задача 9. Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные	ПКО-7. Готовность к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов	ПКО-7.1. Знать методы технико-экономического обоснования проектов, организации производства, основы маркетинга ПКО-7.2. Уметь оценивать производственные и непроизводственные затраты на обеспечение заданного уровня качества продукции с учетом международных стандартов ПКО-7.3. Владеть типовыми методиками оценки технико-экономической эффективности технологических процессов и эксплуатации новой техники	24.028 Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики 24.031 Специалист в области учета и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики 24.032 Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение) 24.035 Руководитель управляющей организации в атомной отрасли

	технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.			
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Задача 10. Организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования Задача 11. Контроль за соблюдением технологической дисциплины	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные	ПКО-8. Способность к организации метрологического обеспечения технологических процессов, к использованию типовых	ПКО-8.1. Знать физические основы и методы измерений, методы оценки погрешностей измерения ПКО-8.2. Уметь применять контрольно-измерительную и испытательную технику для	24.020 Дозиметрист судов с ядерной энергетической установкой, судов атомно-технического обслуживания (инженер всех категорий)

<p>и обслуживание технологического оборудования Задача 12. Метрологическое обеспечение технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции</p>	<p>материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с</p>	<p>методов контроля качества выпускаемой продукции</p>	<p>контроля качества продукции и технологических процессов</p> <p>ПКО-8.3. Владеть методами расчета погрешностей измерений, методами контроля качества, навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля</p>	<p>24.028 Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики</p> <p>24.030 Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций</p> <p>24.031 Специалист в области учета и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики</p> <p>24.032 Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение)</p> <p>24.038 Специалист по эксплуатации электроэнергетических систем плавучих атомных станций</p> <p>24.039 Специалист по организации технической эксплуатации плавучих</p>
---	---	--	--	---

	объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.			атомных станций 24.067 Инженер по паспортизации радиоактивных отходов
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Задача 13. Участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых установок, приборов и систем Задача 14. Наладка, настройка, регулировка и опытная проверка оборудования и программных средств Задача 15. Монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию опытных образцов приборов, узлов, систем и деталей, настройка и обслуживание аппаратно-программных средств	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и	ПКО-9. Способность к монтажу, наладке, настройке, регулировке, испытанию и сдаче в эксплуатацию оборудования и программных средств	ПКО-9.1. Знать элементную базу и принципы работы современных приборов, устройств и систем, используемых в практической деятельности ПКО-9.2. Знать методы решения задач на определение оптимальных соотношений параметров различных систем ПКО-9.3. Знать типовые технологические процессы и оборудование по профилю специальной подготовки ПКО-9.4. Уметь применять методы анализа, синтеза и	24.020 Дозиметрист судов с ядерной энергетической установкой, судов атомно-технического обслуживания (инженер всех категорий) 24.028 Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики 24.030 Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций 24.031 Специалист в

	<p>технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>		<p>оптимизации технологических процессов, процессов обеспечения качества, испытаний и сертификации продукции</p> <p>ПКО-9.5. Владеть методами наладки, настройки и эксплуатации приборов и устройств по профилю специальной подготовки</p>	<p>области учета и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики</p> <p>24.032 Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение)</p> <p>24.038 Специалист по эксплуатации электроэнергетических систем плавучих атомных станций</p> <p>24.039 Специалист по организации технической эксплуатации плавучих атомных станций</p> <p>24.067 Инженер по паспортизации радиоактивных отходов</p>
<p>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</p>				

<p>Задача 16. Соблюдение норм и правил ядерной и радиационной безопасности, воздействия на окружающую среду, контроль за соблюдением экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, норм охраны труда</p>	<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и</p>	<p>ПКО-10. Способность к контролю соблюдения технологической дисциплины и обслуживания технологического оборудования</p>	<p>ПКО-10.1. Знать основы организации производства, труда и управления</p> <p>ПКО-10.2. Знать основы трудового законодательства</p> <p>ПКО-10.3. Знать правила экологической безопасности и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты</p> <p>ПКО-10.4. Знать биологические и физические аспекты воздействия ионизирующего излучения на человека</p> <p>ПКО-10.5. Знать нормы радиационной безопасности</p> <p>ПКО-10.6. Уметь проводить измерения величин, характеризующих ионизирующее излучение, с помощью различной техники</p> <p>ПКО-10.7. Уметь определять требуемые параметры защиты от ионизирующего излучения согласно</p>	<p>24.020 Дозиметрист судов с ядерной энергетической установкой, судов атомно-технического обслуживания (инженер всех категорий)</p> <p>24.030 Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций</p> <p>24.038 Специалист по эксплуатации электроэнергетических систем плавучих атомных станций</p> <p>24.039 Специалист по организации технической эксплуатации плавучих атомных станций</p>
---	---	--	---	--

	закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.		действующим нормам радиационной безопасности ПКО-10.8. Владеть методами обеспечения экологической безопасности энергетических установок ПКО-10.9. Владеть приборами и методами дозиметрического контроля	
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий				
Задача 18. Составление технической по утвержденным формам документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование и т.п.), а также установленной отчетности	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная	ПКО-11. Способность к составлению технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам	ПКО-11.1. Знать методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы, правила и условия выполнения работ ПКО-11.2. Знать основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам и изделиям ПКО-11.3. Уметь применять	24.020 Дозиметрист судов с ядерной энергетической установкой, судов атомно-технического обслуживания (инженер всех категорий) 24.030 Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих

	<p>схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных</p>		<p>методы анализа, синтеза и оптимизации технологических процессов, процессов обеспечения качества, испытаний и сертификации продукции</p> <p>ПКО-11.4. Владеть методами исполнения схем, графиков, чертежей, диаграмм, номограмм и других профессионально значимых изображений</p>	<p>атомных станций</p> <p>24.038 Специалист по эксплуатации электроэнергетических систем плавучих атомных станций</p> <p>24.039 Специалист по организации технической эксплуатации плавучих атомных станций</p>
--	---	--	---	---

	материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.			
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий				
<p>Задача 20. Планирование работы персонала и фондов оплаты труда, организация работы малых коллективов исполнителей</p> <p>Задача 21. Подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа</p> <p>Задача 22. Подготовка документации для создания системы менеджмента качества предприятия</p> <p>Задача 23. Разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений, проведение анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений</p>	<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений</p>	<p>ПКО-12. Готовность к организации работы малых коллективов исполнителей, планированию работы персонала и фондов оплаты труда</p>	<p>ПКО-12.1. Знать типовые методы управления и организации малых коллективов исполнителей</p> <p>ПКО-12.2. Уметь организации работы малых коллективов исполнителей</p> <p>ПКО-12.3. Владеть навыками планирования работы персонала</p>	<p>24.020 Дозиметрист судов с ядерной энергетической установкой, судов атомно-технического обслуживания (инженер всех категорий)</p> <p>24.030 Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций</p>
		<p>ПКО-13. Способность осуществлять и анализировать исследовательскую и технологическую деятельность как объект управления</p>	<p>ПКО-13.1. Знать основные источники научно-технической информации по экономическим проблемам, способы оценки научно-технической и экономической эффективности научных исследований и опытно-конструкторских разработок</p> <p>ПКО-13.2. Уметь составлять техническое задание на</p>	<p>24.038 Специалист по эксплуатации электроэнергетических систем плавучих атомных станций</p> <p>24.039 Специалист по организации технической эксплуатации плавучих атомных станций</p>

	<p>на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов,</p>		<p>проведение научных работ и управлять научно-техническими проектами</p> <p>ПКО-13.3. Уметь применять методы анализа, синтеза и оптимизации технологических процессов, процессов обеспечения качества, испытаний и сертификации продукции</p> <p>ПКО-13.4. Владеть способностью формулировать цели проекта, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач</p>	
--	---	--	--	--

4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование	Код и наименование	Основание (ПС, анализ)
-----------	---------------------------	--------------------	--------------------	------------------------

		профессиональной компетенции	индикатора достижения профессиональной компетенции	опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий				
Задача 17. Организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического	ПК-1. Способность решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	ПК-1.1. Знать основы интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения ПК-1.2. Уметь решать задачи, связанные с выбором способов использования и распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности, и осуществляет распоряжение такими правами, включая введение таких прав в	24.020 Дозиметрист судов с ядерной энергетической установкой, судов атомно-технического обслуживания (инженер всех категорий) 24.028 Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики 24.030 Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций 24.031 Специалист в области учета и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики 24.032 Специалист в

	мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.		гражданский оборот ПК-1.3. Владеть навыками предварительного проведения патентных исследований и патентного поиска	области теплоэнергетики (реакторное отделение) 24.038 Специалист по эксплуатации электроэнергетических систем плавучих атомных станций 24.039 Специалист по организации технической эксплуатации плавучих атомных станций 24.067 Инженер по паспортизации радиоактивных отходов
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий				
Задача 19. Выполнение работ по метрологии, стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; организация работы малых коллективов	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и	ПК-2. Способность к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	ПК-2.1. Знать перечень технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, нуждающийся в стандартизации и сертификации ПК-2.2. Уметь выполнять работу по стандартизации технических средств,	24.020 Дозиметрист судов с ядерной энергетической установкой, судов атомно-технического обслуживания (инженер всех категорий) 24.030 Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих

исполнителей	установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.		систем, процессов, оборудования и материалов ПК-2.3. Владеть навыками подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	атомных станций 24.038 Специалист по эксплуатации электроэнергетических систем плавучих атомных станций 24.039 Специалист по организации технической эксплуатации плавучих атомных станций
--------------	---	--	--	--

Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП

5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы

5.2. Рекомендуемые типы практики

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики (далее вместе – практики)

Типы учебной практики:

- научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
- ознакомительная практика
- технологическая (проектно-технологическая) практика
- эксплуатационная практика

Типы производственной практики:

- научно-исследовательская работа
- преддипломная практика

- технологическая (проектно-технологическая) практика
- эксплуатационная практика

5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график

Пояснительная записка

Примерный учебный план

14.03.02 «Ядерные физика и технологии»

высшее образование - программы бакалавриата

Индекс	Наименование	Формы промежуточной аттестации	Трудоемкость, з.е.	Примерное распределение по семестрам (триместрам)								Компетенции	
				1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й		
Б1	Блок 1 «Дисциплины (модули)»		212										
Б1.Б	Обязательная часть Блока 1		106										
Б1.Б.Д1	Иностранный язык	зачет, экзамен	11	✓	✓	✓	✓						УК-1. УК-3. УК-4. УК-5.
Б1.Б.Д2	История	зачет	2	✓									УК-1. УК-3. УК-5.
Б1.Б.Д3	Философия	зачет	3			✓						✓	УК-1. УК-3. УК-5.

Б1.В.М1	Гуманитарный модуль		11										УК-1. УК-3. УК-2. УК-5. ОПК-3. УК-4.
Б1.В.М1 .Д1	Экономика и управление в промышленности на основе инновационных подходов к управлению конкурентоспособностью	зачет	2		✓								УК-1. УК-3.
Б1.В.М1 .Д2	Право	зачет	2								✓		УК-1. УК-2. УК-3. УК-5. ОПК-3.
Б1.В.М1 .Д3	Основы гуманитарного знания	зачет	2		✓								УК-1. УК-2. УК-3. УК-4. УК-5.
Б1.В.М1 .Д4	Русский язык и культура речи	зачет	1						✓				УК-3. УК-4. УК-5.
Б1.В.М1 .Д5	Философия религий	зачет	2		✓								УК-1. УК-3. УК-5.
Б1.В.М1 .Д6	История и культура религий	зачет	1		✓								УК-1. УК-3. УК-5.
Б1.В.М1 .Д7	Информационная безопасность	зачет	1								✓		УК-1. УК-2.

													УК-3.
Б1.В.М3 .Д1	Введение в специальность	зачет	2				✓						УК-1. ОПК-1.
Б1.В.М3 .Д2	Инженерная и компьютерная графика	зачет	3			✓							ОПК-1.
Б1.В.М3 .Д3	Экономика проектирования и конструирования в атомной отрасли	зачет	2							✓			УК-2. ОПК-1. ОПК-2.
Б1.В.М3 .Д4	Проектная практика	зачет	5		✓	✓	✓	✓					УК-2. УК-3. ОПК-1. ОПК-2.
Б1.В.М3 .Д5	Курсовой проект: основы конструирования и САПР	зачет	2					✓					ОПК-1.
Б1.В.М3 .Д6	Компьютерный практикум: основы нейтронно-физических расчетов	зачет	4					✓	✓				ОПК-1.
Б1.В.М4	Профессиональный модуль		41										ОПК-1. ОПК-2. УК-1. УК-2. УК-3.
Б1.В.М4 .Д1	Инженерные расчеты и проектирование ядерных установок	экзамен	3							✓			ОПК-1. ОПК-2.
Б1.В.М4 .Д2	Физика ядерных реакторов	экзамен	5							✓			ОПК-1.
Б1.В.М4	Теория переноса излучения	зачет	2								✓		ОПК-1.

Примерный календарный учебный график
14.03.02 «Ядерные физика и технологии»
высшее образование - программы бакалавриата

Месяцы	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август											
Недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52				
Курсы	I	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	К	Э	Э	Э	К	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Э	Э	Э	Э	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К			
	II	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	К	Э	Э	Э	К	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Э	Э	Э	Э	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К		
	III	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	К	Э	Э	Э	К	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Э	Э	Э	Э	У	У	К	К	К	К	К	К	К	К	К		
	IV	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	К	Э	Э	Э	К	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Б1	Э	П	П	П	П	Д	Д	Д	Д	К	К	К	К	К	К	К	К

Б1 – учебный процесс по Блоку 1 «Дисциплины (модули)»	Э – промежуточная аттестация
Б2 – учебный процесс по Блоку 2 «Практика»	К – каникулы
	Д – государственная итоговая аттестация
	У – учебная практика
	П – производственная практика
	НР- научно-исследовательская работа

Сводные данные по бюджету времени (в неделях)							
Курс	Б1	Б2	Э	К	Д	НР	Всего
I	35	0	7	10	0	0	52
II	35	0	7	10	0	0	52

III	35	2	7	8	0	0	52
IV	30	4	4	10	4	0	52
ИТОГО	135	6	25	38	4	0	208

5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик

Индекс	Наименование и краткое содержание дисциплины (модулей) и практик	Компетенции	Объем, з.е.
Б1.Б.Д1	<p>Иностранный язык</p> <p>Аннотация дисциплины:</p> <p>Показателем готовности будущего бакалавра к саморазвитию в инфокоммуникационной среде является уровень сформированности трёх компетенций. К их числу относятся: 1) иноязычная профессиональная коммуникативная компетенция, включающая в себя информационно-коммуникационный компонент; 2) иноязычная профессиональная межкультурная компетенция (способность справляться с чувством неуверенности в “глобальных” ситуациях, проявлять толерантность в контактах с представителями других национальных общностей); 3) иноязычная профессиональная рефлексивная компетенция как особенная необходимость повышать свой профессиональный уровень в течение всей жизни. В процессе изучения дисциплины ставятся задачи по подготовке квалифицированных специалистов, знающих различные аспекты английского языка и умеющих адекватно использовать его с учетом национально-культурной специфики речевого поведения населения англо-говорящих стран в жизненно важных ситуациях общения. В зависимости от семестра задачи усложняются. В целом, формированию профессиональных иноязычных компетенций способствуют Интернет сайты, учебники и учебные пособия по ИЯ, картины и видеофильмы, вовлекающие студентов в мир делового общения и общения в области науки.</p> <p>Цель дисциплины:</p> <p>Повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в бытовой, культурной и профессиональной областях. Итоговым приоритетом является приобретение набора необходимых компетенций и навыков владения иноязычной речью для реализации профессиональной и научной деятельности на иностранном языке, а также для дальнейшего самообразования, поскольку самостоятельность обучающихся в рамках компетентностного подхода является одним из самых значимых качеств личности.</p>	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5	11

Сформированные компетенции дисциплины ЗУВ:**Знать:**

- базовую лексику общего языка, лексику, представляющую нейтральный научный стиль, а также основную терминологию своей широкой и узкой специальности;
- грамматические явления и структуры, используемые в устном и письменном общении;
- особенности использования некоторых грамматических конструкций в текстах научно-технического характера;
- историю, культурные традиции и правила речевого этикета в стране изучаемого языка, основные приемы аннотирования, реферирования и перевода литературы по специальности.

Уметь:

- читать и понимать со словарем информацию учебной, справочной литературы, специальной литературы по широкому и узкому профилю специальности в соответствии с конкретной целью (ознакомительное, изучающее, поисковое чтение);
- читать и понимать без словаря несложные тексты познавательного характера;
- понимать устную (монологическую и диалогическую) речь на бытовые и специальные темы на иностранном языке;
- вести письменное общение на иностранном языке (запрос, информирование, предложение, побуждение к действию, выражение просьбы, жалобы, (не)согласие, отказ, извинение, благодарность и пр.);
- принимать участие в обсуждении тем, связанных со специальностью (задавать вопросы и отвечать на вопросы) на иностранном языке.

Владеть:

- основами публичной речи – делать сообщения, доклады (с предварительной подготовкой) на иностранном языке;
- навыками разговорно-бытовой речи (владеть нормативным произношением и ритмом речи и применять их для повседневного общения);
- (активно) наиболее употребительной (базовой) грамматикой и основными грамматическими явлениями, характерными для

профессиональной речи;

- основными навыками письма, необходимыми для подготовки публикаций, тезисов и ведения переписки на иностранном языке.

Содержание дисциплины:

- Грамматика «Настоящее простое и настоящее продолженное время: глаголы состояния и действия, вопросительные формы»;

- Грамматика: Артикли. Относительные местоимения;

- Грамматика: Настоящее совершенное время;

- Грамматика: Степени сравнения прилагательных и наречий;

- Грамматика: Настоящее совершенное время;

- Грамматика: Эквиваленты модальных глаголов;

- Грамматика: Выражение намерений в будущем времени;

- Грамматика. Настоящее простое и время: страдательный залог;

- Грамматика: Запланированное действие в будущем Настоящее продолженное. Простое Прошедшее время: Страдательный залог;

- Грамматика: Фразовые глаголы. Настоящее совершенное продолженное время;

- Грамматика: Сослагательное наклонение. Условные предложение второго типа;

- Технический английский. Лексика: слово- и терминообразование. Разговорная практика. Вводная беседа. Грамматика: вопросительные формы;

- | | | | |
|--|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">- Обсуждение климатических изменений и вопроса глобального потепления;- Грамматика: исчисляемые и неисчисляемые существительные, употребление местоимений;- Грамматика: условные предложения;- Грамматика: the passive;- Грамматика: present perfect simple and present perfect continuous;- Грамматика: future forms;- Грамматика: infinitive;- Грамматика: future tenses;- Грамматика: comparison;- Грамматика: past continuous;- Грамматика: past perfect;- Грамматика: modals;- Грамматика: defining and non-defining relative clauses;- Грамматика: придаточные предложения с «который»;- Грамматика: present perfect;- Грамматика: the passive;- Грамматика: complex object with the infinitive: for-complex; | | |
|--|---|--|--|

	<ul style="list-style-type: none"> - Грамматика: infinitives and –ing forms; - Грамматика: глагол + ing после предлога и без предлога; - Грамматика: reported speech; -Грамматика: степени сравнения; - Грамматика: modals(past deduction) -модальный глагол с перфектным инфинитивом. 		
Б1.Б.Д2	<p>История</p> <p>Аннотация дисциплины:</p> <p>Дисциплина способствует формированию основных общекультурных компетенций, направленных на овладение культурой мышления, способностью к анализу и синтезу. Дисциплина предшествует изучению философии и формирует у студента основы логического мышления, умения выявлять закономерности и особенности исторического процесса, причинно-следственные связи, закладывает основы мировоззрения и формирует гражданскую позицию. Базовые «входные» знания, которыми должен обладать студент после изучения школьного курса истории представляют собой знание основных событий и фактов Отечественной истории. Это является базой для дальнейшего углубленного изучения истории, понимания закономерностей и причинно-следственных связей, выработки умения анализировать факты и прогнозировать развитие исторической ситуации на будущее. В курсе "История" анализируются исторические события политического, социально-экономического и культурного развития России со времени образования государства до начала XXI века. В рамках концепции проблемно-хронологического освещения исторического процесса приоритетное значение имеет анализ главных факторов, предпосылок эволюции государства, складывания институтов власти, их трансформация в различные исторические периоды. Рассмотрение объективных и субъективных факторов процесса политического развития увязано с аккумулярованием фактологического материала, исторической конкретики, фактов, событий нашего прошлого, а также с определением роли личности в истории.</p> <p>Цель дисциплины:</p> <p>Дать понимание основных закономерностей и особенностей исторического процесса, основных этапов и содержания отечественной истории, овладеть теоретическими основами и методологией ее изучения. Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявить актуальные проблемы исторического развития России; 	УК-1, УК-3, УК-5	2

	<p>- на примерах из различных эпох показать органическую взаимосвязь российской и мировой истории. В этом контексте проанализировать общее и особенное в отечественной истории, что позволит определить место российской цивилизации во всемирно-историческом процессе;</p> <p>- показать место истории в обществе, формирование и эволюцию исторических понятий и категорий;</p> <p>- проанализировать те изменения в исторических представлениях, которые произошли в России в последнее время; осознать историческое место и выбор пути развития России на современном этапе;</p> <p>- сформировать основные общекультурные компетенции, направленные на овладение культурой мышления, способностью логически мыслить, анализировать, обобщать и оценивать исторические события и процессы;</p> <p>Сформированные компетенции дисциплины ЗУВ:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные события и процессы истории, осознавать роль и место России в истории человечества и в современном мире; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать процессы и явления, происходящие в обществе, выявлять проблемы, причинно-следственные связи, закономерности и главные тенденции развития исторического процесса; - бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия; - логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами работы с историческими источниками, навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях; - основами исторического мышления, навыками сбора, систематизации и самостоятельного анализа информации о социально-политических и экономических процессах; 		
--	--	--	--

- навыками использования исторических знаний для прогнозирования современной социально-экономической и политической ситуации;

Содержание дисциплины:

Формирование государственных основ древнерусской цивилизации;

Эволюция древнерусской государственности в XIV-XVI вв;

Взаимодействие государства, церкви и общества в процессе образования единого русского государства (XIII-XVII вв.);

Проблема модернизации страны и общественно-политическая мысль России. Преобразования Петра I;

Эволюция абсолютизма в эпоху Просвещения. Политика Екатерины Великой;

Реформизм и консерватизм в политике Александра I и Николая I;

Вступление России на путь буржуазных реформ. Политика Александра II и российское общество;

Развитие капиталистических отношений и самодержавие (вторая половина XIX – начало XX столетия). Реформы С.Ю. Витте и П.А. Столыпина;

Российская империя в конце XIX – начале XX столетия. Россия на пути к конституционной монархии;

Русская революция 1917 г.: проблема выбора социально-экономической и политической модели развития Российской цивилизации;

Становление советской государственности. Основные тенденции в развитии социально-политического устройства страны (конец 1917 г. – конец 80-х гг.);

Социально-экономическое и политическое развитие России в конце XX – начале XXI вв.

Б1.Б.Д3	<p>Философия</p> <p>Аннотация дисциплины:</p> <p>Дисциплина направлена на формирование у учащихся философской культуры, представлений о философии как особом способе познания и духовного освоения мира, понимания роли философии в культуре, жизни общества и человека. Дисциплина предполагает активную самостоятельную работу студентов: написание эссе и реферата, создание творческих проектов, а также различные виды аудиторной работы: дискуссии, эвристические беседы, обсуждение репродуктивных и проблемных вопросов. Дисциплина предусматривает также различные виды текущего, рубежного и промежуточного контроля: тесты, устный опрос, экзамен (зачет). Дисциплина также дает базовые знания для дальнейшего обучения в магистратуре и аспирантуре (в частности, при подготовке к вступительному экзамену по философии в аспирантуру; изучении дисциплины «История и философия науки»).</p> <p>Цель дисциплины:</p> <p>Развитие у студентов интереса к фундаментальным знаниям, понимание содержания основных мировоззренческих и методологических проблем современной науки. Дисциплина призвана стимулировать потребности студентов к философским оценкам фактов действительности, к выработке навыков непредвзятой, многомерной оценки философских и научных течений, направлений и школ. Конечной целью освоения дисциплины является приобщение студентов к достижениям мировой и отечественной философской мысли, знакомство с основными этапами истории философии, формирование и совершенствование культуры мышления, критического подхода к историческим, идеологическим, политическим стереотипам.</p> <p>Сформированные компетенции дисциплины ЗУВ:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - мировоззренческое и методологическое содержание основных философских категорий и принципов; - основные философские концепции в их историческом развитии; - достижения мировой и отечественной философской мысли, основные этапы истории философии; - возможности и границы применения философского знания для осмысления своей специализации; 	УК-1, УК-3, УК-5, УК-6	3
---------	---	---------------------------	---

	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно формировать оценку философских теорий; - проявлять критический подход к историческим, идеологическим, политическим стереотипам; - использовать приемы ведения дискуссии, полемики, диалога; - оценивать изучаемые философские учения с точки зрения их обоснованности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оценки различных философских концепций и их связи с развитием формальных языков и систем; - навыками работы с философскими текстами, быть способным реконструировать содержание высказанных в них основных философских идей; - навыками самообразования. <p>Содержание дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Возникновение философии и науки. Философия и наука, общее и различное. Первые философские школы; - Проблемы бытия. Открытие человека – софисты и Сократ. Античная диалектика как форма мысли. Вопросы общества и государства; - Ранехристианская философия патристика и схоластика. Номинализм и реализм. Гуманизм и социальные теории Ренессанса; - Западноевропейская философия нового времени: становление методов научного познания. Проблема достоверности знаний. Эмпиризм(Ф.Бэкон) и рационализм (Р. Декарт).Кризис эмпиризма; - Классический немецкий идеализм: априоризм (И.Кант) – обоснование всеобщего характера научного 		
--	---	--	--

	<p>знания. Диалектическая логика Гегеля. Марксистская материалистическая диалектика;</p> <p>- Современная западная философия. Философия позитивизма и постпозитивизма. Иррационалистическая направленность философии: экзистенциализм и философия жизни;</p> <p>- Русская философия: формирование и основные периоды развития. Русская религиозная философия и ее основные направления (В.Соловьев, Н.Бердяев, Н.Федоров). Проблематика русской философской мысли.</p>		
Б1.Б.М 1	<p>Высшая математика</p> <p>Аннотация дисциплины:</p> <p>В рамках данной дисциплины изучаются теоретические и практические вопросы из следующих разделов: математический анализ, векторный и тензорный анализ, обыкновенные дифференциальные уравнения, аналитическая геометрия. Результаты освоения данной учебной дисциплины тесно связаны со всеми изучаемыми в дальнейшем курсами математики. Для её изучения необходимо владеть разделами элементарной математики в объеме средней школы. Освоение дисциплины является необходимым для всех последующих физико-математических и технических дисциплинах.</p> <p>Цель дисциплины:</p> <p>Обучение базовым разделам высшей математики. Ее изучение создает основы для изучения физических дисциплин по целому ряду направлений, закладывает основы математической культуры и тем самым создает фундаментальную базу для получения полноценного естественнонаучного образования.</p> <p>Сформированные компетенции дисциплины ЗУВ:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> основные понятия и методы математического анализа; основные понятия и методы векторного и тензорного анализа; основные понятия и методы обыкновенных дифференциальных уравнений; 	ОПК-1	30

	<p>основные понятия и методы аналитической геометрии;</p> <p>уметь:</p> <p>решать типовые задачи математического анализа;</p> <p>решать типовые задачи векторного и тензорного анализа;</p> <p>решать типовые задачи обыкновенных дифференциальных уравнений;</p> <p>решать типовые задачи аналитической геометрии;</p> <p>владеть:</p> <p>методами математического анализа;</p> <p>методами векторного и тензорного анализа;</p> <p>методами обыкновенных дифференциальных уравнений;</p> <p>методами аналитической геометрии;</p> <p>Содержание дисциплины:</p> <p>Математический анализ;</p> <p>Векторный и тензорный анализ;</p> <p>Обыкновенные дифференциальные уравнения;</p> <p>Аналитическая геометрия;</p> <p>Линейная алгебра.</p>		
Б1.Б.М	Математический анализ	ОПК-1	12

1.Д1			
Б1.Б.М 1.Д2	Векторный и тензорный анализ	ОПК-1	6
Б1.Б.М 1.Д3	Аналитическая геометрия	ОПК-1	4
Б1.Б.М 1.Д4	Линейная алгебра	ОПК-1	3
Б1.Б.М 1.Д5	Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОПК-1	5
Б1.Б.М 2	<p>Физика</p> <p>Аннотация дисциплины:</p> <p>Дисциплина входит в естественнонаучный модуль и формирует у студентов компетенции, освоение которых требует современного естественнонаучного мировоззрения и научного мышления. Дисциплина состоит из нескольких разделов: механика, молекулярная физика и основы статистической термодинамики, электричество и магнетизм, волны и оптика.</p> <p>Цель дисциплины:</p> <p>Выработать у студентов диалектико-материалистическое понимание природы, сформировать научный метод мышления, воспитать инженерную интуицию, осветить мировоззренческие и методологические проблемы физики, отразить основные черты современной естественно - научной картины мира, показать важную роль современной физики в решении глобальных проблем человечества (энергетической, экологической и др.), а так же подготовить студентов к изучению теоретических и специальных курсов физики.</p> <p>Сформированные компетенции дисциплины ЗУВ:</p>	ОПК-1	21

<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- решать типовые задачи по основным разделам курса физики, используя методы математического анализа;- использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности: <ul style="list-style-type: none">• Законы Ньютона,• Законы Кеплера,• Закон Гука,• Закон сохранения энергии,• Закон сохранения импульса,• Закон сохранения момента импульса,• Закон всемирного тяготения,• Основы специальной теории относительности,• Уравнения движения в неинерциальных системах отсчета,• Уравнение Бернулли,• Уравнения движения тел в среде с сопротивлением.• Уравнения колебаний,		
---	--	--

<ul style="list-style-type: none">• Закон Менделеева – Клапейрона.• Закон Дюлонга и Пти,• Закон Авогадро,• Закон Фурье,• Начала термодинамики,• Теорему Карно,• Теорему Нернста,• Уравнение Клапейрона – Клаузиуса,• Уравнение Ван-дер-Ваальса,• Закон Ампера,• Закон Био – Савара - Лапласа,• Закон электромагнитной индукции Фарадея,• Закон Видемана - Франца,• Закон Джоуля - Ленца,• Закон Кулона,• Закон Кюри,• Закон Кюри - Вейса,		
---	--	--

<ul style="list-style-type: none">• Закон Ома,• Уравнение непрерывности,• Уравнения Максвелла,• Закон Брюстера,• Закон Бугера,• Закон Малюса,• Закон независимости световых лучей,• Закон отражения света,• Закон преломления света,• Закон прямолинейного распространения света,• Закон Рэлея,• Уравнение непрерывности,• Уравнения Максвелла,• Уравнение волновое,• Формулу Брэгга-Вульфа,• Формулу Ньютона,• Формулу оптической системы,		
---	--	--

<ul style="list-style-type: none">• Формулы Лауэ,• Формулы Френеля; <p>объяснить физическую суть:</p> <ul style="list-style-type: none">• Опыта Физо,• Опыта Юнга,• Опытов Герца,• Опытов Лебедева,• Опытов Попова. <p>сформулировать:</p> <ul style="list-style-type: none">• Принцип Гюйгенса,• Принцип Гюйгенса – Френеля,• Принцип суперпозиции волн,• Принцип Ферма; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- методами проведения физических измерений;- методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента;- навыками сбора и настройки несложных схем экспериментальных установок при проведении несложных физических учебных экспериментов по заданной методике в физической лаборатории;		
---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - навыками описания проводимых исследований и анализа результатов; - навыками проведения физических экспериментов; - навыками использования технических средств и современных измерительных приборов для измерения основных параметров объектов исследования; - способами обработки результатов измерений с использованием ЭВМ. <p>Содержание дисциплины:</p> <p>Механика;</p> <p>Молекулярная физика и основы статистической термодинамики;</p> <p>Электричество и магнетизм;</p> <p>Волны и оптика.</p>		
Б1.Б.М 2.Д1	Общая физика (механика)	ОПК-1	5
Б1.Б.М 2.Д2	Общая физика (молекулярная физика и основы статистической термодинамики)	ОПК-1	6
Б1.Б.М 2.Д3	Общая физика (электричество и магнетизм)	ОПК-1	5
Б1.Б.М 2.Д4	Общая физика (волны и оптика)	ОПК-1	5
Б1.Б.Д4	Информатика	ОПК-1	6

Аннотация дисциплины:

Дисциплина позволяет получить навыки программирования на императивном языке высокого уровня (стандарт ANSI/ISO языка C), овладеть структурной методологией составления программ, освоить способы составления алгоритмов обработки информации, развить алгоритмическое мышление.

Цель дисциплины:

Целями освоения дисциплины являются обучение навыкам работы с персональным компьютером, обучение основным способам и методам программирования на императивном языке высокого уровня на примере языка C (стандарт ANSI), освоение методов составления алгоритмов.

Сформированные компетенции дисциплины ЗУВ:

Знать:

- принципы работы вычислительной машины;
- основы языка C (стандарт ANSI);
- основные стандартные типы данных, операции;
- условные и циклические конструкции, операторы цикла;
- функции и способы работы с параметрами;
- метод рекурсии; массивы, методы сортировки, поиска данных и работы с двумерными массивами;
- способы описания структур; принципы структурной методологии программирования.

Уметь:

- составлять и отлаживать программы на языке C (стандарт ANSI);
- решать типовые задачи на программирование ветвящихся и циклических алгоритмов, задачи на работу с массивами, файлами, структурами данных;

- применять структурную методологию при разработке программ.

Владеть:

основными инструментами среды программирования C (например, LCC или Pelles C) и быть готовым применить их для отладки и компилирования программ и проектов с исходным кодом на языке C.

Содержание дисциплины:

1-й семестр:

Введение в язык C. Данные, операции, программы;

Логические выражения. Разветвляющиеся алгоритмы;

Циклические алгоритмы;

Работа с циклическими конструкциями;

Вычисления с плавающей точкой;

Реализация вычислительных методов на компьютере;

Массивы и указатели;

Функции;

Функции: передача параметров;

Рекурсия;

2-й семестр:

Функции: работа с массивом;

	<p>Символы и строки. Работа с файлами;</p> <p>Динамический массив: работа с элементами;</p> <p>Сортировка массива;</p> <p>Усовершенствованные методы сортировки;</p> <p>Массивы указателей;</p> <p>Многомерные массивы. Матрицы;</p> <p>Структуры.</p>		
Б1.Б.Д5	<p>Химия</p> <p>Аннотация дисциплины:</p> <p>Учебная дисциплина направлена на углубление имеющихся представлений и получение новых знаний и умений в области химии, которые необходимы для осознания и поиска путей решения современных технологических, экологических, сырьевых проблем атомной отрасли. Особенностью программы является фундаментальный характер ее изложения, необходимый для формирования у бакалавров общего химического мировоззрения и развития химического мышления. В программе рассматриваются электронная теория строения атома, основы теории химической связи, энергетика химических реакций, элементы химической термодинамики, химия элементов и их основных соединений, в том числе элементов атомной энергетики, методы разделения, очистки и идентификации веществ. Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических и лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебниками, учебными пособиями и справочным материалом, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, выполнение домашних заданий, подготовку к тестированию, контрольным работам и к написанию рефератов.</p> <p>Цель дисциплины:</p> <p>Углубление имеющихся представлений и получение новых знаний и умений в области химии, которые необходимы для формирования общекультурных и общепрофессиональных компетенций по направлению</p>	ОПК-1	6

<p>ПОДГОТОВКИ.</p> <p>Сформированные компетенции дисциплины ЗУВ:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- основные законы химии;- закономерности протекания химических процессов;- свойства кислотно-основных, окислительно-восстано-вительных, электрохимических и дисперсных систем;- свойства элементов атомной энергетики;- современные методы разделения и очистки материалов;- области применения полученных сведений в будущей профессии; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- ориентироваться в химических системах различного типа, их свойствах, методах описания и областях применения;- прогнозировать изменение химического состава и свойств материалов ядерных объектов в результате воздействия параметров состояния и химических превращений;- анализировать химическую составляющую при решении комплексных проблем; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- навыками ответственного отношения к веществу и безопасного химического эксперимента, необходимыми в различных областях науки и производства; <p>Содержание дисциплины:</p> <p>Теоретическая часть:</p>		
--	--	--

<p>1-й семестр:</p> <p>Химические системы. Строение атома и химическая связь;</p> <p>Химические системы. Строение атома и химическая связь;</p> <p>Химические системы. Строение атома и химическая связь;</p> <p>Основные закономерности химических процессов;</p> <p>Основные закономерности химических процессов;</p> <p>Кислотно-основные системы. Равновесие в водных растворах;</p> <p>2-й семестр:</p> <p>Дисперсные системы, растворы;</p> <p>Электрохимические системы;</p> <p>Свойства s-, d- и f-элементов. Радиоактивность и радиохимия;</p> <p>Химико-биологические системы;</p> <p>Практические занятия:</p> <p>Вещества и химические превращения;</p> <p>Строение атома;</p> <p>Химическая связь;</p> <p>Стехиометрия;</p>		
--	--	--

<p>Энергетика химических процессов;</p> <p>Химическая кинетика;</p> <p>Химическое равновесие;</p> <p>Комплексные соединения;</p> <p>Лабораторные работы:</p> <p>Основы рациональной номенклатуры;</p> <p>Основные типы химических превращений, реакции замещения, разложения, обмена, соединения;</p> <p>Основные виды химической связи, ковалентная, ионная, металлическая;</p> <p>Основы количественного анализа. Титриметрия;</p> <p>Химическая кинетика;</p> <p>Равновесия в водных растворах, Константа диссоциации, pK, гидролиз;</p> <p>Комплексные соединения, получение и разрушение комплексных соединений. Свойства комплексных солей;</p> <p>Коллоидные растворы;</p> <p>Растворы;</p> <p>Окислительно-восстановительные системы;</p> <p>Электрохимические процессы. Химические источники тока. Электролиз;</p> <p>Свойства церия, тория и урана;</p>		
--	--	--

	<p>Основы качественного анализа;</p> <p>Методы разделения и очистки веществ.</p>		
Б1.Б.Д6	<p>Экология</p> <p>Аннотация дисциплины:</p> <p>В дисциплине изучаются основы фундаментальной науки - экологии и вопросы охраны окружающей среды. Обсуждаются основные глобальные экологические проблемы человечества. Рассматриваются вопросы взаимодействия человека с окружающей средой на различных этапах развития общества, современные концепции устойчивого развития. Констатируется пространственно энергетическая экспансия человека в биосфере, и излагаются перспективы ресурсного обеспечения человечества в будущем. Приводятся перспективные направления экологических исследований.</p> <p>Цель дисциплины:</p> <p>Усвоение основ необходимого экологического мировоззрения для взаимодействия современного человека с окружающим миром, в том числе в его практической, в частности научно-технической деятельности, и ознакомление и накопление как качественной, так и особенно количественной информации для возможности самостоятельного ориентирования в вопросах экологических представлений о мире в настоящем и будущем.</p> <p>Сформированные компетенции дисциплины ЗУВ:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основы фундаментальной экологии. Глобальные проблемы экологии; - Термодинамику биосферы; - Биогеохимические круговороты веществ; - Математическое моделирование биосферных процессов. Модели динамики популяций; - Уровни техногенного загрязнения окружающей среды; 	ОПК-1	2

	<ul style="list-style-type: none"> - Ресурсное обеспечение существования человеческого сообщества. Пространственно энергетическую экспансию человеческого сообщества в биосфере; - Структуру и развитие мировой энергетики. Перспективы обеспечения энергопотребления человеческого общества в будущем; - Глобальные экологические проблемы современности. Изменение природной среды и климата; - Принципы охраны окружающей среды. Экологические принципы нормирования; - Вопросы радиационной экологии; <p>Уметь</p> <p>решать экологические задачи по следующим основным направлениям:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Баланс вещества и закон сохранения вещества в экосистемах; - Баланс энергии в биосфере и тепловое загрязнение среды; - Термодинамика биосферы. Трансформация солнечной энергии по трофическим цепям. Круговорот веществ в природе; - Математика роста. Рост численности населения и истощение ресурсов. Радиоэкология. Экспоненциальная модель. Распределение Гаусса; - Математика роста. Рост численности населения и истощение ресурсов. Логистическая кривая. Потенциальная емкость народонаселения нашей планеты. Демографический прогноз; - Парниковый эффект. Структура топливно-энергетического баланса (ТЭБ); <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основами необходимого экологического мировоззрения для взаимодействия современного человека с окружающим миром, в том числе в его практической, в частности научно-технической деятельности; - Как качественной, так и особенно количественной информацией для возможности самостоятельного 		
--	--	--	--

ориентирования в вопросах экологических представлений о мире в настоящем и будущем;

Содержание дисциплины:

- Экология как фундаментальная наука. Глобальные проблемы экологии. Эволюция Земли и роль живого вещества. Экологическая система. Биосфера - крупнейшая из экологических систем. Биосфера, техносфера, ноосфера;
- Энергия в экологических системах. Солнечная энергия - основа существования жизни. Энергетические характеристики среды. Законы термодинамики. Термодинамика биосферы. Баланс энергии в биосфере. Фотосинтез. К.П.Д. фотосинтеза;
- Концепция продуктивности. Валовая и чистая первичная продукция. Пищевые цепи и трофические уровни. Трансформация солнечной энергии по трофическим цепям. Экологическая эффективность, правило Линдемана. Экологические пирамиды численности, биомассы и энергии;
- Биогеохимические круговороты вещества. Основные типы круговоротов. Круговороты воды, углерода, кислорода, азота, фосфора, серы и микроэлементов в биосфере. Роль живых организмов в круговоротах веществ. Антропогенное воздействие на биогеохимические круговороты в биосфере;
- Экологические системы. Типы экосистем. Основные принципы и концепции в экологии: взаимосвязь и целостность, продуцирование и разложение в природе, биологический контроль среды, гомеостазис. Устойчивость экосистемы. Роль консументов в пищевых цепях и в экосистемах;
- Лимитирующие факторы, диапазон толерантности. Законы Либиха, Шелфорда. Обобщённая концепция лимитирующих факторов. Обзор физических факторов. Понятие экологической ниши. Правило обязательности заполнения экологических ниш;
- Математика роста. Типы взаимодействия между популяциями. Динамика изолированной популяции. Внутривидовая конкуренция, потенциальная емкость системы, логистическая кривая. Взаимодействия в

системе хищник – жертва, уравнение Лоттки – Вольтерра;

- Математика роста. Межвидовая конкуренция. Принцип конкурентного исключения (принцип Гаузе). Влияние конкуренции на ареал обитания популяций. Видообразование, естественный отбор Дарвина. Мутуалистические взаимодействия (протокооперация и симбиоз);

- Рост народонаселения. Неравномерность развития и изменения численности населения в различных странах мира. Модели динамики человеческой популяции. Простейшие основы демографии. Теория демографического перехода. Прогнозы роста численности населения Земли;

- Загрязнение и деградация окружающей среды. Вектор усиления антропогенного воздействия на природу. Экологические кризисы и революционные периоды в истории человеческой цивилизации. Оценка современного экологического состояния биосферы. Экологические проблемы интенсивного роста численности населения и физического капитала;

- Ресурсы. Вечные, возобновляемые и невозобновляемые ресурсы: Структурный переход человеческого общества в индустриальную эпоху. Пахотные земли, ресурсы воды, почвы, лесные ресурсы. Энергетические субсидии в сельское хозяйство. Пищевые ресурсы человечества и пути их увеличения;

- Энергетика и окружающая среда. Структура и развитие мировой энергетики. Истощение ресурсов, полезные ископаемые: уголь, нефть, газ. Альтернативные источники энергии. Атомная энергетика. Экологические проблемы атомной энергетики. Выбросы от ТЭС и АЭС и загрязнение местности;

- Санитарно-гигиеническое нормирование, концепция ПДК. Экологическое нормирование. Развитие и эволюция экосистемы. Стратегия развития. Концепция климакса. Допустимая антропогенная нагрузка. Критерии экологического ущерба. Экономические и правовые аспекты охраны окружающей среды. Экологическая экспертиза. Мониторинг окружающей среды;

- Радиационная экология. Основные дозиметрические величины и единицы их измерения. Естественный радиационный фон. Пределы биологического воздействия ионизирующего излучения. Нормы радиационной безопасности. Радиоактивное загрязнение окружающей среды. Воздействие предприятий ядерной энергетики на окружающую среду.

Б1.Б.Д7	Теоретическая механика	ОПК-1	4
<p>Аннотация дисциплины:</p>			
<p>Дисциплина содержит основные принципы классической механики. На основании принципа наименьшего действия выводятся уравнения Лагранжа, формулируются законы сохранения, рассматривается одномерное движение, движение в центрально-симметричном поле, в частности, задача Кеплера. Вводится понятие сечения рассеяния и решается задача о рассеянии Резерфорда. Рассматриваются малые колебания с одной степенью свободы, а также многомерные и ангармонические колебания. Наряду с лагранжевым, вводится гамильтонов формализм. Рассматриваются канонические уравнения Гамильтона, скобки Пуассона, канонические преобразования и уравнение Гамильтона - Якоби.</p>			
<p>Цель дисциплины:</p>			
<p>Познакомить студентов с общими принципами и методами исследований различных механических задач. В результате изучения данного курса студент должен овладеть основами механики, её терминологией, техникой и языком. Студент должен научиться теоретическому мышлению на новом уровне, включающем в себя применение полученных теоретических знаний к решению вычислительных задач механики. Указанная дисциплина является важной для дальнейшего изучения других разделов теоретической физики.</p>			
<p>Сформированные компетенции дисциплины ЗУВ:</p>			
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Уравнения Лагранжа; - Законы сохранения; - Движение в центральном поле; - Малые колебания. Рассеяние; 			

	<p>- Уравнения Гамильтона;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- Решать простые задачи, основанные на применении уравнений Лагранжа;- Формулировать свойства симметрии и вытекающие из них законы сохранения;- Определять число степеней свободы механической системы и выбирать удобные обобщенные координаты;- Делать оценки параметров системы и соотношений между ними; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- Методами дифференцирования и интегрирования функций одной и нескольких переменных;- Основными методами анализа и решения обыкновенных дифференциальных уравнений;- Основными методами и понятиями линейной алгебры, аналитической геометрии;- Начальными методами вариационного исчисления; <p>Содержание дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none">- Число степеней свободы механической системы, функция Лагранжа, уравнения Лагранжа, задачи на составление функции Лагранжа и уравнений движения;- Симметрии и законы сохранения;- Одномерное движение;- Движение в центральном поле: законы сохранения, уравнение траектории, общий анализ характера движения;		
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Кеплерова задача. Вектор Рунге-Ленца; - Упругие столкновения частиц; - Рассеяние частиц. Формула Резерфорда; - Малые колебания систем с одной и несколькими степенями свободы. Затухающие и нелинейные одномерные колебания; <p>- Функция Гамильтона и уравнения Гамильтона. Задачи на составление функции Гамильтона и уравнений движения. Скобки Пуассона. Канонические преобразования. Уравнение Гамильтона-Якоби</p>		
Б1.Б.Д8	Начертательная геометрия (инженерная графика)	ОПК-1	2
Б1.Б.Д9	<p>Соппротивление материалов</p> <p>Аннотация дисциплины:</p> <p>Рассматриваются алгоритмы расчетов на прочность сосудов давления, трубопроводов, стержневых систем, валов и балок по допускаемым напряжениям при статическом нагружении на основе анализа напряженно-деформированного состояния. Излагаются расчетные и экспериментальные методы, обеспечивающие выполнение прочностных расчетов. Для стержневых систем, валов и балок рассматриваются алгоритмы расчетов на жесткость, для чего излагаются различные методы расчета перемещений заданных точек анализируемых систем. Даются представления о физических явлениях и механизмах, отвечающих за прочность, пластичность и трещиностойкость конструкционных материалов. Излагаются основы методов расчетов на устойчивость, усталость, ползучесть. Рассматривается влияние на прочность конструкционных материалов температуры, среды и радиационных полей.</p> <p>Цель дисциплины:</p> <p>Изучение студентами методических основ расчетов на прочность и трещиностойкость, практическое освоение алгоритмов расчетов на прочность простейших конструкций на основе системного подхода к поставленной задаче с ориентацией на прочность элементов конструкций ЯЭУ.</p> <p>Сформированные компетенции дисциплины ЗУВ:</p>	ОПК-1	3

<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- методы расчетов на прочность основных конструктивных элементов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">-Использовать полученные знания для решения практических задач в области прочности <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- элементарными навыками выработки подходов решения практических задач в области физик прочности; <p>Содержание дисциплины:</p> <p>Теоретические занятия:</p> <p>Определение перемещений при изгибе с помощью интеграла Мора. Тонкостенная оболочка. Расчеты на прочность;</p> <p>Растяжение-сжатие прямолинейного стержня;</p> <p>Теория напряженно-деформируемого состояния. Критерии прочности;</p> <p>Кручение прямого бруса;</p> <p>Плоский изгиб прямого бруса;</p> <p>Сложное нагружение прямолинейного стержня;</p> <p>Энергетические методы определения перемещений прямолинейного стержня;</p> <p>Механические свойства материалов;</p> <p>Практические занятия:</p>		
--	--	--

	<p>Растяжение-сжатие. Статически определимые брус и стержневая система. Статически неопределимые брус и стержневая система;</p> <p>Плоское напряженное состояние. Определение напряжений в произвольных площадках по главным напряжениям. Определение главных напряжений. Анализ деформированного состояния;</p> <p>Кручение. Эпюры крутящих моментов. Расчет на прочность и жесткость. Анализ напряженно-деформированного состояния;</p> <p>Плоский изгиб. Построение эпюр внутренних силовых факторов. Расчет нормальных и касательных напряжений. Расчет на прочность;</p> <p>Определение перемещений при изгибе с помощью интеграла Мора;</p> <p>Тонкостенная оболочка. Расчет прочности оболочки, составленной из частей различной формы;</p> <p>Сложное сопротивление. Изгиб с кручением. Косой изгиб. Внецентренное растяжение.</p> <p>Лабораторные работы:</p> <p>Определение механических свойств материалов при испытании на растяжение;</p> <p>Определение механических свойств при испытании на сжатие;</p> <p>Определение механических свойств материалов при испытании на кручение;</p> <p>Расчетно-экспериментальное определение напряжений при плоском изгибе</p>		
Б1.Б.Д1 0	<p>Детали машин и основы конструирования</p> <p>Аннотация дисциплины:</p> <p>Дисциплина дает обучающимся возможность изучения физических принципов действия, проектирования и конструирования приборов, физических установок и технологического оборудования, используемых в атомной и</p>	ОПК-1	2

других высокотехнологичных отраслях; типовых конструкций деталей, механизмов и узлов приборов и установок; методов и методик расчетов физических установок и их элементов; правил разработки и оформления конструкторской документации, а также приобретения соответствующих компетенций.

Цель дисциплины:

Приобретение студентами знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для:

- выбора физического принципа действия и технических решений создаваемых устройств, систем и их элементов;
- разработки проектной и конструкторской документации,
- обоснования соответствия характеристик конструкций и устройств требованиям технических заданий, требованиям безопасности, стандартов и других нормативных документов.

Сформированные компетенции дисциплины ЗУВ:

знать:

- принципы и методы расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями, в том числе, с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- правила разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ.
- правила оформления конструкторской документации в соответствии с государственными стандартами и другими нормативными документами;

уметь:

- разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;
- обеспечивать требования технологичности при проектировании конструкции;

	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать и проектировать детали и узлы приборов и установок с использованием стандартных средств автоматизации; - использовать технические средства для составления текстовой конструкторской документации; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора физического принципа действия и технических решений для разрабатываемых устройств и их элементов, обоснования соответствия характеристик конструкций и устройств требованиям технических заданий, требованиям безопасности, стандартов и других нормативных документов; - навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов установок и приборов; - современными методами расчета и проектирования деталей и узлов приборов и установок с использованием стандартных средств автоматизации; - методами и программными средствами информационной поддержки разработки и производства изделий (CAD/CAM/CAE) – CALS/ИПИИ-технологии в жизненном цикле изделий. <p>Содержание дисциплины:</p> <p>Основы проектирования и конструирования;</p> <p>Обзор конструкционных и функциональных материалов;</p> <p>Обеспечение точности, надежности и качества изделий;</p> <p>Разъемные и неразъемные соединения;</p> <p>Конструирование и расчет механизмов;</p> <p>Конструирование типовых узлов в точном машиностроении;</p> <p>Конструирование элементов вакуумной аппаратуры.</p>		
Б1.Б.Д1	Теоретические основы электротехники	ОПК-1	2

1	<p>Аннотация дисциплины:</p> <p>В программе изложены основные свойства и методы расчета линейных электрических цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами в стационарных и переходных режимах.</p> <p>Цель дисциплины:</p> <p>Целью освоения учебной дисциплины является знание основных законов электротехники и электродинамики, умение применять методы математического анализа и моделирования в области электротехники и электроники, выработка у студентов высокой культуры мышления, готовности к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации и прогнозированию при проектировании и эксплуатации электрофизических установок.</p>		
Б1.Б.Д1 2	<p>Общая электротехника и электроника</p> <p>Аннотация дисциплины:</p> <p>Изучение законов электротехники и свойств широкого класса электронных компонентов; изучение статических, импульсных и частотных характеристик полупроводниковых приборов и интегральных схем; изучение основ аналоговой и цифровой схемотехники</p> <p>Цель дисциплины:</p> <p>Обучение студентов теоретическим и практическим знаниям основ электротехники и электроники, умению рассчитывать простейшие электрические и электронные схемы, навыкам работы с электронной измерительной аппаратуры.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучение законов электротехники и свойств широкого класса электронных компонентов; - изучение статических, импульсных и частотных характеристик полупроводниковых приборов и интегральных схем; - изучение основ аналоговой и цифровой схемотехники. 	ОПК-1	4

Сформированные компетенции дисциплины ЗУВ:

Знать:

- законы электротехники;
- свойства основных радио-электронных компонентов;
- принципы построения базовых узлов;

Уметь

- выполнять измерения характеристик элементов электронных схем;
- выполнять измерения параметров узлов электронных схем;

Владеть:

методами расчета основных узлов электронных схем.

Содержание дисциплины:

Теоретические занятия:

Электрическая цепь. Пассивные элементы электрической цепи. Источники электрической энергии. Законы Кирхгофа. Применение законов Ома и Кирхгофа при анализе линейной электрической цепи. Синусоидальный ток и его основные характеристики. Метод комплексных амплитуд. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме. Активная, реактивная и полная мощности;

Методы анализа электрических цепей. Метод эквивалентного генератора. Метод узловых потенциалов. Амплитудно-частотные и фазочастотные характеристики линейных электрических цепей. Последовательный и параллельный резонансный контур. Резонансы токов и напряжений. Векторные диаграммы. Взаимная индуктивность. Анализ индуктивно-связанных цепей. Согласное и встречное включение катушек;

Переходные процессы в электрических цепях, начальные условия. Законы и правила коммутации. Методы расчёта переходных процессов. Классический метод. Реакция цепи на импульсное воздействие. Преобразование Лапласа и его свойства. Операторный метод. Операторные схемы замещения. Формулы Хевисайда;

Нелинейные элементы, их классификация. Методы расчёта нелинейных электрических цепей постоянного тока. Последовательное и параллельно-последовательное соединение нелинейных элементов. Метод обращённой характеристики. Метод нагрузочной прямой. Расчёт разветвлённой цепи методом двух узлов. Статическое и дифференциальное сопротивления. Нелинейные модели электронных ламп и транзисторов, модели для малых сигналов;

Полупроводники. Структуры полупроводников. Энергетические уровни и зоны. Носители заряда. Полупроводниковые переходы и контакты. Электронно-дырочные переходы, их свойства и характеристики. Полупроводниковые диоды. Стабилитроны. Варикапы;

Биполярные транзисторы: принцип действия, характеристики и параметры. Полевые транзисторы с р-п переходом и на основе структур металл-диэлектрик-полупроводник, их характеристики и параметры;

Оптоэлектронные приборы: фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, светодиоды и оптроны. Интегральные микросхемы. Краткие сведения о технологиях их изготовления. Полупроводниковые и гибридные микросхемы, сравнение по основным параметрам;

Усилители, классификация, основные параметры. Амплитудно-частотные, фазочастотные и переходные характеристики. Линейные и нелинейные искажения, шумы и помехи. Простейшие транзисторные усилительные каскады. Схемы с общим эмиттером и общим коллектором;

Обратные связи, их классификация. Влияние обратных связей на основные характеристики и параметры усилителей. Устойчивость цепей с обратными связями. Возникновение возбуждений;

Интегральные операционные усилители (ОУ). Основные каскады ОУ. Характеристики и параметры ОУ. Операционные усилители общего применения. Специализированные ОУ: прецизионные, быстродействующие,

микромощные, мощные, программируемые;

Инвертирующие, неинвертирующие, дифференциальные и суммирующие усилители на основе микросхем ОУ. Усилители на основе ОУ с нелинейными обратимыми связями: логарифмические, экспотенциальные;

Цепи на основе ОУ с частотно-независимой обратной связью: зарядово-чувствительные усилители, дифференциаторы и интеграторы. Активные фильтры. Типы аппроксимаций. Активные звенья, их реализация на ОУ. Генераторы синусоидальных колебаний;

Источники питания электронной аппаратуры, требования к ним в экспериментальных физических установках. Принципы построения стабилизаторов напряжения и тока. Использование ОУ в стабилизаторах. Интегральные микросхемы стабилизаторов, их основные параметры и особенности применения;

Формирователи прямоугольных импульсов. Ключи на биполярных и полевых транзисторах. Принципы построения генераторов импульсных сигналов. Генераторы импульсов на транзисторах: одновибраторы и мультивибраторы;

Генераторы импульсных сигналов на микросхемах ОУ: одновибраторы и мультивибраторы. Генераторы линейно-изменяющегося напряжения, общие принципы построения, реализация на основе микросхем ОУ. Логические элементы. Особенности и области применения микросхем.

Практические занятия:

Пассивные RC-цепи;

Транзисторные усилительные каскады (расчёт по постоянному току);

Транзисторные усилительные каскады (расчёт по переменному току);

Усилительные схемы, выполненные на основе микросхем операционных усилителей (ОУ);

Погрешности в усилителях на микросхемах ОУ;

	<p>Селективные усилители и генераторы синусоидальных напряжений на ОУ;</p> <p>Импульсные устройства на основе микросхем ОУ и интегральных логических элементах (ЛЭ).</p> <p>Лабораторные работы:</p> <p>Изучение электронных приборов и компонентов электронных устройств;</p> <p>Усилительные каскады на транзисторах;</p> <p>Усилители на основе микросхем ОУ;</p> <p>Логические элементы.</p>		
Б1.Б.Д1 3	<p>Безопасность жизнедеятельности</p> <p>Аннотация дисциплины:</p> <p>В рамках дисциплины рассмотрено безопасное взаимодействие человека с окружающей средой в условиях профессиональной деятельности и в условиях чрезвычайных ситуаций, порождаемых природными явлениями, крупными авариями и военными действиями</p> <p>Цель дисциплины:</p> <p>Получение знания по безопасному взаимодействию человека с окружающей средой в условиях профессиональной деятельности и в условиях чрезвычайных ситуаций, порождаемых природными явлениями, крупными авариями и военными действиями. Должно быть достигнуто понимание обучающимися причин и условий происходящих опасных событий, роль в этом человеческого фактора, мероприятий и способов их предупреждения и защиты от их поражающих факторов. С повышенным вниманием предполагается изучение проблематики радиационной безопасности.</p> <p>Сформированные компетенции дисциплины ЗУВ:</p>	УК-2, УК-3, УК-8	2

<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- производственные, физические и геофизические процессы, порождающие опасности;- роль человеческого фактора в формировании предпосылок опасных событий;- принципы нормирования и основные нормы воздействия на человека вредных факторов производственной деятельности и окружающей среды;- основы электробезопасности, электромагнитной, пожарной, химической безопасности;- способы противодействия опасностям с учетом их случайности;- правила проведения спасательных работ и оказания первой помощи пострадавшим;- принципы государственного обеспечения и нормирования безопасности людей в условиях их профессиональной деятельности и быта; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- оценивать значимость фактора опасности в заданных условиях жизнедеятельности;- планировать мероприятия на случаи нештатных опасных и чрезвычайных ситуаций на объектах производства и на неподведомственных территориях;- организовывать и поддерживать безопасный режим производственной деятельности работников на радиационно опасных объектах; <p>Владеть:</p> <p>навыками анализа и оценки радиационной безопасности при работах с источниками ионизирующих излучений;</p> <p>приемами оказания первой помощи пострадавшим;</p> <p>навыками применения средств индивидуальной защиты от вредных и опасных факторов.</p>		
---	--	--

	<p>Содержание дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Концептуальные вопросы безопасности жизнедеятельности; - Охрана труда, техногенные опасности; - Экогенные опасности; - Социогенные опасности и вопросы гражданской обороны (ГО). 		
Б1.Б.Д1 4	<p>Материаловедение (материалы ядерных реакторов)</p> <p>Аннотация дисциплины:</p> <p>В настоящей дисциплине излагаются сведения об условиях работы, свойствах и поведении под облучением конструкционных и топливных материалов в активных зонах ядерных энергетических установок (ЯЭУ). Дисциплина знакомит студентов с требованиями к реакторным материалам, с их структурой и свойствами, с влиянием на них эксплуатационных факторов.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Общие сведения об ядерных реакторах, твэлах и ТВС. - Материалы активной зоны ядерных реакторов и условия их работы. - Ядерное топливо (ЯТ): общие понятия. - Металлическое ЯТ. - Керамические ЯТ. - Дисперсное ЯТ. - Дисперсное ядерное топливо на основе микротвэлов. 	ОПК-1	2

	<ul style="list-style-type: none"> - Перспективные виды ЯТ. - Конструкционные материалы активной зоны. - Алюминий и его сплавы. - Магний и его сплавы. - Цирконий и его сплавы. - Нержавеющие аустенитные хромоникелевые стали. - Стали перлитного класса. - Реакторный графит. 		
Б1.Б.Д1 5	<p>Метрология, стандартизация и сертификация</p> <p>Аннотация дисциплины:</p> <p>В дисциплине освещены следующие темы: Обеспечение качества продукции, Техническое регулирование и технические регламенты, Общие положения стандартизации, Стандарты и системы стандартизации, Подтверждение соответствия (сертификация), Основные сведения и понятия метрологии, Метрологические характеристики средств измерений, Методы оценки погрешностей и результатов измерений, Обработка результатов измерений на основе концепции погрешности измерений, Обработка результатов измерений на основе концепции неопределенности, Государственное обеспечение единства измерений, Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений.</p> <p>Цель дисциплины:</p> <p>Углубленное ознакомление с основами современной теории измерений и взаимосвязи техники измерений с</p>	ОПК-1	2

качеством выпускаемой продукции. В ходе курса ставятся следующие учебные задачи: - освоение материала по вопросам стандартизации, метрологии, технике измерений и контроля качества в аналитических испытаниях; - изучение вопросов оценки точности измерительных систем, формы представления сигналов, принципов измерения различного рода величин.

Сформированные компетенции дисциплины ЗУВ:

Знать:

- основы современной теории измерений и основы взаимосвязи техники измерений с качеством и безопасностью выпускаемой продукции;
- основы обеспечения единства измерений в наукоемких отраслях знаний.

Уметь:

- проводить оценку точности измерительных систем, формы представления сигналов, принципов измерения различного рода величин.

Владеть:

- материалами по вопросам стандартизации, метрологии, технике измерений и контроля качества в аналитических испытаниях;
- способностью к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- способностью к организации метрологического обеспечения технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;
- готовностью к кооперации с коллегами и работе в коллективе.

	<p>Содержание дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обеспечение качества продукции; - Техническое регулирование и технические регламенты; - Общие положения стандартизации; - Стандарты и системы стандартизации; - Подтверждение соответствия (сертификация); - Основные сведения и понятия метрологии; - Метрологические характеристики средств измерений; - Методы оценки погрешностей и результатов измерений; - Обработка результатов измерений на основе концепции погрешности измерений; - Обработка результатов измерений на основе концепции неопределенности; - Государственное обеспечение единства измерений; - Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. 		
Б1.Б.Д1 6	Физическая культура	УК-3, УК-7	2
Б1.В.М 1	Гуманитарный модуль	УК-1, УК-3, УК-2, УК-5, ОПК-3, УК-4	11
Б1.В.М	Экономика и управление в промышленности на основе инновационных подходов к управлению	УК-1, УК-3	2

1.Д1	<p>конкурентоспособностью</p> <p>Аннотация дисциплины:</p> <p>Дисциплина относится к базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла структуры ООП. Изучение экономики позволяет овладеть культурой мышления, помогает сформировать способность студентов к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения на новом качественном уровне. Изучение данной дисциплины опирается на знания, полученные студентами в школе при изучении курса обществознания, а также в ходе освоения таких дисциплин ВПО как история, философия, иностранный язык (преимущественно английский).</p> <p>Цель дисциплины:</p> <p>Дать представление о теоретических основах функционирования рыночной экономики и о возможности их практической реализации; рассмотреть экономические основы функционирования экономики современной России; познакомить со спецификой экономического моделирования и анализа; рассмотреть экономические основы процесса производства; раскрыть содержание базовых терминов и понятий, используемых при изучении других экономических дисциплин; создать основу для использования в познавательной и профессиональной деятельности базовых знаний в области экономических наук, для понимания причинно-следственных связей развития российского общества.</p> <p>Сформированные компетенции дисциплины ЗУВ:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные экономические категории, необходимые для анализа деятельности экономических агентов на микро и макроуровне; - теоретические экономические модели; - основные закономерности поведения агентов рынка; - макроэкономические показатели системы национальных счетов; - основы макроэкономической политики государства; - место российской экономики в открытой экономике мира; 		
------	---	--	--

<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- самостоятельно анализировать экономическую действительность и процессы, протекающие в экономической системе общества;- применять методы экономического анализа для решения экономических задач;- принимать экономически обоснованные решения в конкретных ситуациях,- организовать самостоятельный профессиональный трудовой процесс; <p>владеть:</p> <p>навыками применения современного инструментария экономической науки для анализа рыночных отношений;</p> <p>методикой построения и применения экономических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов в современном обществе.</p> <p>Содержание дисциплины:</p> <p>Введение в экономическую теорию;</p> <p>Рынок. Спрос и предложение;</p> <p>Издержки производства;</p> <p>Структура рынка и конкурентная стратегия;</p> <p>Государство в смешанной экономике;</p> <p>Введение в макроэкономический анализ;</p> <p>Макроэкономический анализ. Совокупный спрос и совокупное предложение;</p>		
--	--	--

	<p>Макроэкономическая нестабильность;</p> <p>Равновесный объем производства в кейнсианской модели;</p> <p>Бюджетно-налоговая политика;</p> <p>Деньги. Денежно-кредитная политика;</p> <p>Экономический рост;</p> <p>Международные экономические отношения и экономическая теория;</p> <p>Особенности переходной экономики России.</p>		
Б1.В.М 1.Д2	<p>Право</p> <p>Основными целями учебной дисциплины являются формирование у студентов первоначальных знаний о праве, выработка позитивного отношения к нему, способствование осознанию необходимости соблюдения правовых норм, обеспечение профессиональной подготовки выпускников, функционирующих в условиях правового государства.</p>	УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, ОПК-3	2
Б1.В.М 1.Д3	<p>Основы гуманитарного знания</p>	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5	2
Б1.В.М 1.Д4	<p>Русский язык и культура речи</p> <p>В курсе «Русский язык и культура речи» изучаются орфоэпические, акцентологические, лексические, морфологические, синтаксические и стилистические нормы современного русского литературного языка. На лекционных или практических занятиях освещается история формирования всех типов норм и анализируется их современное состояние.</p> <p>В предлагаемом учебном курсе также рассматриваются и анализируются такие понятия, как «правильность»,</p>	УК-3, УК-4, УК-5	1

	<p>«чистота», «богатство», «выразительность» и «логичность» речи.Целями освоения учебной дисциплины «Русский язык и культура речи» являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) подготовка специалиста в научной и деловой сфере общения; 2) формирование общекультурных компетенций, определяющих готовность к практическому владению современным русским литературным языком в разных сферах его функционирования, в его устной и письменной разновидностях; 3) расширение социально-гуманитарного кругозора, овладение коммуникативным, познавательным и эстетическим потенциалом русского языка; 4) формирование языковой, коммуникативной (речевой) компетенциями с акцентом на языковые компетенции. <p>Для достижения поставленных целей определены следующие задачи курса:</p> <ul style="list-style-type: none"> - развитие речевой компетенции студентов, выработка умения грамотно общаться в устной и письменной форме; - изучение орфоэпических, акцентологических, лексических, морфологических и синтаксических норм современного русского литературного языка; - изучение принципов и правил создания текстов научного, официально-делового стилей, приобретение навыков создания текстов такого рода; - организация систематической речевой деятельности, направленной на формирование коммуникативных умений в любом виде общения через систему специальных заданий. 		
Б1.В.М 1.Д5	Философия религий	УК-1, УК-3, УК-5	2

Б1.В.М 1.Д6	История и культура религий	УК-1, УК-3, УК-5	1
Б1.В.М 1.Д7	Информационная безопасность	УК-1, УК-2, ОПК-3	1
Б1.В.М 2	Естественнонаучный модуль	ОПК-1	36
Б1.В.М 2.Д1	Дифференциальные и интегральные уравнения	ОПК-1	5
Б1.В.М 2.Д2	Теория функций комплексного переменного	ОПК-1	4
Б1.В.М 2.Д3	Теория вероятностей и математическая статистика Аннотация дисциплины: Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами теории вероятностей и математической статистики: основные понятия и теоремы теории вероятностей; основные законы распределения случайных величин; корреляционная теория, основные понятия математической статистики, методы сбора, обработки и анализа статистических данных, техника проверки гипотез, методы корреляционного и регрессионного анализа Цель дисциплины: Получение полноценного естественнонаучного образования, продолжение фундаментальной математической подготовки; получение базовых знаний по теории вероятностей и математической статистике и формирование основных навыков использования вероятностного аппарата для решения теоретических и прикладных задач; овладение основными статистическими методами обработки и анализа результатов экспериментов,	ОПК-1	3

необходимыми для анализа и прогнозирования процессов и явлений

Сформированные компетенции дисциплины ЗУВ:

Знать:

- основные определения теории вероятностей;
- основные определения математической статистики;
- основы регрессионного, корреляционного и дисперсионного анализа

Уметь:

- применять теоремы теории вероятностей;
- применять законы распределения случайных величин для решения задач;
- оценивать параметры регрессии;

Владеть:

навыками применения прикладных методов теории вероятностей и математической статистики с использованием современной вычислительной техники;

Содержание дисциплины:

- Вероятностное пространство. Стохастический эксперимент. Статистическая вероятность. Пространство элементарных событий. Случайные события: операции над событиями и отношения между ними. Алгебра событий;
- Определение условной вероятности. Определение условной вероятности. Независимость событий. Вероятность произведения событий. Формула полной вероятности (примеры её применения к задачам массового обслуживания, случайного блуждания). Формула Байеса. Понятие о последовательности

	<p>независимых испытаний. Полиномиальная схема. Схема Бернулли.6-7 недели;</p> <p>- Определение случайной величины. Определение случайной величины. Функция распределения и её свойства. Абсолютно непрерывные и дискретные распределения. Примеры распределений: нормальное, пуассоновское, биномиальное, равномерное, показательное, гипергеометрическое. Совместное распределение случайных величин. Независимость случайных величин. - Функции от случайных величин. Распределение суммы;</p> <p>- Математическое ожидание, дисперсия и моменты случайных величин, их свойства. Ковариация, коэффициент корреляции.Неравенство Чебышёва. Закон больших чисел для последовательности независимых случайных величин;</p> <p>- Характеристические функции и их свойства. Центральная предельная теорема. Теорема Муавра-Лапласа как частный случай центральной предельной теоремы. Теорема Пуассона. Понятие выборки. Выборочный метод в статистике. Точечные оценки, их свойства. Методы получения;</p> <p>- Понятие выборки. Выборочный метод в статистике. Точечные оценки, их свойства. Методы получения оценок. Распределения χ^2 и Стьюдента. Доверительные интервалы. Понятие о статистических.</p>		
Б1.В.М 2.Д4	Атомная физика	ОПК-1	4
Б1.В.М 2.Д5	<p>Квантовая механика</p> <p>Аннотация дисциплины:</p> <p>Дисциплина является частью фундаментального цикла основных разделов теоретической физики. Курс построен на основе классического учебника Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшица и включает изложение как принципов квантовой механики, так и значительного числа приложений. Изложение и объем материала рассчитаны на подготовку специалистов, занимающихся исследовательской работой в экспериментальной и теоретической физике.</p> <p>Цель дисциплины:</p>	ОПК-1	4

Ознакомление студентов с основными понятиями и принципами квантовой механики и ее математическим аппаратом. В результате усвоения дисциплины студенты будут способны применять методы квантовой механики к исследованию простейших квантовых систем: атома водорода, ротатора, ос-циллятора и др., а также для решения простейших задач. Овладение квантовой механикой в таком объеме позволит студентам в будущем изучать другие разделы современной физики

Сформированные компетенции дисциплины ЗУВ:

Знать:

Основные принципы квантовой механики;

Принципы рассмотрения и решение конкретных одномерных задач;

Свойства момента импульса в квантовой механике;

Принципы рассмотрения и решение конкретных трехмерных задач;

Природу, свойства и принципы рассмотрения спинового момента в квантовой механике;

Уметь:

Решать уравнения на собственные значения и проведение квантовомеханических разложений;

Решать стационарное одномерное уравнение Шредингера в случае простейших потенциалов;

Решать стационарное трехмерное уравнение Шредингера в случае простейших потенциалов;

Владеть:

Основными квантовомеханическими методами: (1) Решениями уравнений на собственные значения; (2) Разложениями по системам собственных функций; (3) Методами нахождения вероятностей и средних;

	<p>Методами анализа и решения одномерных квантовомеханических задач;</p> <p>Методами анализа и решения трехмерных квантовомеханических задач.</p> <p>Содержание дисциплины:</p> <p>Основные принципы квантовой механики (Уравнение Шредингера, Стационарные состояния, Одномерное движение);</p> <p>Одномерные задачи;</p> <p>Трехмерные задачи;</p> <p>Момент импульса;</p> <p>Движение в центральном поле. Атом водорода;</p> <p>Спин.</p>		
Б1.В.М 2.Д6	<p>Уравнения математической физики</p> <p>Аннотация дисциплины:</p> <p>В данной дисциплине изучаются задачи для уравнений в частных производных, которые возникают в различных областях физики. Изложение курса начинается с рассмотрения нескольких физических процессов, приводящих к одним и тем же базовым математическим моделям. Этими базовыми моделями являются волновое уравнение, уравнение теплопроводности и диффузии, а также уравнения Лапласа и Пуассона. Студенты учатся ставить задачи для перечисленных уравнений, переходя от словесной формулировки физического процесса к его математическому описанию (математической модели). Основная часть курса посвящена описанию математического аппарата, необходимого для решения различных задач для уравнений в частных производных. Именно, рассматриваются краевые задачи, смешанные (или начально-краевые) задачи, а также задача Коши. Для решения этих задач используются метод Фурье, метод функции Грина, метод потенциалов и др. В заключительной части дисциплины рассматриваются специальные функции, возникающие при решении задач для уравнений в частных производных. Излагается теория цилиндрических функций, классических ортогональных полиномов и сферических функций.</p>	ОПК-1	8

Цель дисциплины:

Овладение математическим аппаратом, применяемым для постановки и аналитического решения задач математической физики, а также приобретение знаний и практических навыков, необходимых для успешной научной, исследовательской и профессиональной деятельности в различных областях физики.

Сформированные компетенции дисциплины ЗУВ:

Знать:

- Основные типы уравнений в частных производных;
- названия самых распространенных уравнений в частных производных;
- классификация уравнений в частных производных;
- Основные типы задач для уравнений в частных производных;
- задача Коши;
- задача с данными на характеристике;
- краевая задача;
- смешанная задача в пространственно ограниченной области;
- смешанная задача в пространственно неограниченной области;
- Методы решения задач для уравнений в частных производных - метод Фурье;
- метод функции Грина;
- метод характеристик и формула Д'Аламбера;
- метод потенциалов.

Уметь:

- Ставить типовые задачи математической физики;
- постановка задач для уравнения колебаний струны и стержня;
- постановка задач для уравнения теплопроводности и диффузии (пространственно одномерных и пространственно многомерных);
- постановка задач для телеграфных уравнений;
- постановка задач для уравнения колебаний мембраны;
- постановка задач для уравнений Лапласа и Пуассона (для определения электростатического потенциала, потенциала поля постоянных токов, гравитационного потенциала и др.);
- Решать типовые задачи математической физики;
- решение задачи Коши для волнового уравнения;
- решение смешанной задачи для волнового уравнения на полупрямой;
- решение задачи Коши (задачи с данными на характеристике) для уравнения теплопроводности;
- решение смешанной задачи для уравнения теплопроводности в пространственно неограниченной области;
- решение смешанных задач для волнового уравнения и уравнения теплопроводности в пространственно ограниченных областях;
- решение краевых задач для уравнений Лапласа и Пуассона.

Владеть:

- Пониманием различий между основными уравнениями математической физики и соответствующими задачами - указание на количество и тип дополнительных условий, необходимых для выделения (как правило) единственного решения задачи;
- указание на метод или методы, которыми можно получить решение конкретной задачи;
- Пониманием различий между методами решения задач математической физики - указание на перечень

	<p>последовательных действий, используемых при реализации того или иного метода.</p> <p>Содержание дисциплины:</p> <p>1-й семестр:</p> <p>Математические модели физических процессов</p> <p>Задачи для волнового уравнения в неограниченных областях</p> <p>Метод Фурье</p> <p>Задачи для волнового уравнения в неограниченных областях</p> <p>Математические модели физических процессов</p> <p>Задачи для уравнения теплопроводности в неограниченных областях</p> <p>Задачи для волнового уравнения в неограниченных областях</p> <p>Классификация дифференциальных уравнений в частных производных</p> <p>2-й семестр:</p> <p>Математические модели физических процессов</p> <p>Гармонические функции. Функция Грина задачи Дирихле для уравнения Пуассона</p> <p>Метод потенциалов</p> <p>Цилиндрические функции</p> <p>Классические ортогональные полиномы и сферические функции</p>		
Б1.В.М	Введение в ядерную физику	ОПК-1	2

2.Д7	<p>Аннотация дисциплины:</p> <p>Дисциплина знакомит студентов с фундаментальными взаимодействиями, физикой ядра, методами ядерного эксперимента и позволяет получить исходные сведения и представления, необходимые для освоения дисциплин, использующих знания ядерной физики (Физика космических лучей, Фундаментальные взаимодействия, Ядерно-физические установки и др.).</p> <p>Цель дисциплины:</p> <p>Получение базовых знаний по основным разделам ядерной физики, включая свойства и модели ядер, вопросы взаимодействия электромагнитных и ядерных излучений со средой, виды и механизмы α распадов и основы физики деления и термоядерного синтеза.</p> <p>Сформированные компетенции дисциплины ЗУВ:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- Основные закономерности, описывающие электромагнитные, сильные и слабые взаимодействия ядер;- методы измерения характеристик ядер;- основные экспериментальные факты и следующие из них модельные представления; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- Применять законы сохранения и модельные описания для решения задач; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">навыками проведения измерений на ядерно-физических установках;навыками обработки результатов этих измерений и интерпретировать их в рамках изученных закономерностей.		
------	---	--	--

	<p>Содержание дисциплины:</p> <p>Кинематика и релятивистские соотношения;</p> <p>Квантовомеханические величины;</p> <p>Типы взаимодействия;</p> <p>Состав ядра, его заряд и масса;</p> <p>Дефект массы;</p> <p>Размер ядра;</p> <p>Радиоактивный распад ядер;</p> <p>Типы моделей ядер: коллективные, одночастичные;</p> <p>Связь вероятности реакции с сечением;</p> <p>Кулоновское рассеяние на ядре атома;</p> <p>Ионизационные потери энергии заряженными частицами в веществе;</p> <p>Пробег заряженных частиц, его зависимость от параметров частицы и среды;</p> <p>Излучение Черенкова-Вавилова;</p> <p>Сравнение энергетических потерь на Черенковское излучение с ионизационными потерями</p>		
<p>Б1.В.М 2.Д8</p>	<p>Численные методы</p> <p>Аннотация дисциплины:</p> <p>В курсе «Численные методы» излагаются основные сведения о классических численных методах решения</p>	<p>ОПК-1</p>	<p>2</p>

различных прикладных задач таких, как: прямые и итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений, решение нелинейных алгебраических и трансцендентных уравнений; интерполирование, дифференцирование и интегрирование, решение краевых задач и задач Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений, а также методы решения смешанных краевых задач для дифференциальных уравнений в частных производных на примере волнового уравнения и уравнения теплопроводности.

Цель дисциплины:

Ознакомление студентов с основами численных методов и формирование у них умений и навыков решения практических задач, а также формирование навыков анализа и обработки полученных при выполнении лабораторных работ результатов, а также их систематизация в форме научного отчета и развитии навыков программирования и разработки законченных программ.

Сформированные компетенции дисциплины ЗУВ:

Знать:

- методы численной интерполяции - полиномиальная интерполяция (интерполяционные полиномы Лагранжа и Ньютона);
- методы численного дифференцирования и интегрирования;
- метод неопределенных коэффициентов, метод рядов Тейлора, дифференцирования интерполяционных полиномов;
- оценку точности формул численного дифференцирования;
- метод прямоугольников, трапеций, Симпсона и Гаусса;
- методы численного решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений;
- метод Эйлера, методы Рунге-Кутты и Адамса
- поправка Рунге;
- методы решения трансцендентных уравнений;

	<ul style="list-style-type: none">- метод дихотомии, метод простой итерации, метод Ньютона;- скорость сходимости итерационных методов;- методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений;- метод конечных-разностей;- метод прогонки для решения СЛАУ;- порядок аппроксимации;- метод фиктивной точки;- методы решения смешанных краевых задач для уравнений в частных производных;- способы составления разностной аппроксимации исходной задачи;- основные понятия теории разностных схем (шаблон разностной схемы, явные и неявные схемы, устойчивость и порядок аппроксимации); <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- использовать классические численные методы для решения задач;- применять методы решения задач для обыкновенных дифференциальных уравнений и для уравнений в частных производных;- применять методы нахождения корней трансцендентных уравнений;- применять методы численного интегрирования, дифференцирования и интерполяции;- реализовывать численные алгоритмы в виде законченных компьютерных программ;- реализовывать численные алгоритмы на компьютере;- использовать современные языки программирования для написания программ;		
--	---	--	--

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками составления и практической реализации численных алгоритмов; - демонстрацией навыков использования основных идей, подходов и методов вычислительной математики; - навыками разработки комплексов программ для решения прикладных задач; демонстрацией навыков разработки и верификации компьютерных программ; - навыками подготовки отчетов по результатам работы; - демонстрацией навыков использования офисных программ при подготовке отчетов по предложенной форме; - демонстрация навыков анализа, обработки и систематизации полученных результатов; <p>Содержание дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Введение. Интерполирование, дифференцирование и интегрирование; - Итерационные методы решения трансцендентных уравнений; - Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений; - Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений и методы решения СЛАУ; - Смешанная краевая задача для волнового уравнения; - Смешанная краевая задача для уравнения теплопроводности. 		
Б1.В.М 2.Д9	<p>Статистическая физика</p> <p>Аннотация дисциплины:</p> <p>Дисциплина является частью фундаментального цикла основных разделов теоретической физики. Курс построен на основе классического учебника Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшица и включает изложение как основных принципов</p>	ОПК-1	4

статистической, так и значительного числа приложений. Изложение и объем материала рассчитаны на подготовку специалистов, занимающихся исследовательской работой в экспериментальной и теоретической физик

Цель дисциплины:

Ознакомление студентов с основными понятиями и принципами теоретического физических свойств описания систем, состоящих из макроскопически большого числа частиц. Овладение курсом статистической физики в предлагаемом объеме необходимо для изучения всех последующих курсов теоретической физики, в первую очередь макроскопической электродинамики и физики твердого тела.

Сформированные компетенции дисциплины ЗУВ:

Знать:

- Основные принципы статистической физики;
- Термодинамику;
- Зависимость термодинамических величин от числа частиц, идеальный газ;
- Вырожденные квантовые газы;

Уметь:

- Решать простые задачи, основанные на применении распределения Гиббса;
- Использовать термодинамические соотношения для решения задач;
- Вычислять термодинамические характеристики классического и квантового идеальных газов;
- Переходить к классическому пределу в квантовомеханическом описании систем;

Владеть:

	<ul style="list-style-type: none"> - Методами интегрирования функций одной и нескольких переменных; - Основными методами анализа и решения обыкновенных дифференциальных уравнений; - Основными методами и понятиями теории вероятностей; <p>Методами асимптотических разложений и оценок.</p> <p>Содержание дисциплины:</p> <p>Основные понятия статистической механики. Функция распределения и средние. Микроканоническое распределение;</p> <p>Распределение Гиббса и большое каноническое распределение. Основное термодинамическое тождество. Энтропия;</p> <p>Первое и второе начало термодинамики. Теорема Нернста. Работа и количество теплоты. Термодинамические неравенства. Цикл карно. Принцип динамического отопления;</p> <p>Идеальный классический газ. Статистика Больцмана. Теплоемкость газа двухатомных молекул;</p> <p>Распределение Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Температура вырождения. Сильно- и слабовырожденные идеальные квантовые газы;</p> <p>Ферми-газ при нулевой и низкой температуре. Бозе-газ при температуре ниже температуры вырождения. Бозе-конденсация;</p> <p>Теплоемкость твердых тел. Слабо неидеальная плазма;</p> <p>Газ Ван-дер-Ваальса. Равновесие фаз. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Критическая точка. Равновесие в химических реакциях.</p>		
Б1.В.М 3	Общепрофессиональный модуль	УК-1, ОПК-1, УК-2, ОПК-2,	18

		УК-3	
Б1.В.М 3.Д1	Введение в специальность	УК-1, ОПК-1	2
Б1.В.М 3.Д2	<p>Инженерная и компьютерная графика</p> <p>Аннотация дисциплины:</p> <p>Данная учебная дисциплина позволяет развить пространственное представление и конструктивно-геометрическое мышление, способность к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей, математической модели. В ходе освоения курса вырабатываются компетенции, необходимые студентам для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, составления конструкторской и технической документации. Курс позволяет получить понимание принципов и овладеть навыками построения математических моделей сложных физических установок, которые впоследствии используются в смежных областях обучения и науки. Изучение учебной дисциплины основывается на теоретических положениях начертательной геометрии и машиностроительного черчения, государственных стандартах ЕСКД, овладении основами работы в одном из графических пакетов САПР. Задачей изучения дисциплины является обеспечение студента минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, на основе которых будут изучаться конструкторско-технологические и специальные дисциплины. Слушатель овладеет новыми знаниями в области компьютерной графики, геометрического и математического моделирования сложных физических объектов и др.</p> <p>Цель дисциплины:</p> <p>Развитие пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления, способности к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей; выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, составления конструкторской и технической документации.</p> <p>Сформированные компетенции дисциплины ЗУВ:</p> <p>Знать:</p> <p>Позиционные и метрические задачи. Основы образования изображений на чертежах;</p>	ОПК-1	3

<p>Многогранники и кривые поверхности. Основные правила оформления чертежей;</p> <p>Кривые поверхности. Пересечение поверхностей вращения с плоскостями частного положения;</p> <p>Поверхности вращения. Виды цилиндрических и конических сечений. Построение линии среза;</p> <p>Приемы построения линий среза и сечений в САПР;</p> <p>Взаимное пересечение кривых поверхностей;</p> <p>Основные изображения по ЕСКД. Виды, разрезы, сечения;</p> <p>АксонOMETрические проекции. Прямоугольные изометрия и диметрия;</p> <p>Разъемные и неразъемные соединения, резьба;</p> <p>Выполнение чертежа модели с натуры;</p> <p>Выполнение эскизов деталей сборочной единицы с натуры;</p> <p>Виды изделий и их структура;</p> <p>Виды и комплектность конструкторских документов (КД);</p> <p>Стадии разработки КД на изделие;</p> <p>Чертеж детали, сборочный чертеж, спецификация, чертеж общего вида, схема деления изделия на составные части;</p> <p>Нанесение размеров на чертежах деталей. Знаки и надписи на чертежах;</p> <p>Содержание и порядок выполнения учебного чертежа сборочной единицы;</p>		
--	--	--

<p>Чтение чертежей сборочных единиц;</p> <p>Детализирование чертежей общего вида;</p> <p>Уметь:</p> <p>решать метрические и позиционные задачи;</p> <p>выполнять традиционным способом построение изображений изделий различной конфигурации в ортогональных и аксонометрических проекциях в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД;</p> <p>выполнять с использованием средств компьютерной графики (САПР) построение 3D изображений изделий различной конфигурации, получение документации в бумажном виде. в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД;</p> <p>выполнять эскизирование, детализирование, сборочные чертежи, схемы в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД;</p> <p>читать чертежи и схемы;</p> <p>Владеть:</p> <p>Элементами начертательной геометрии и инженерной графики;</p> <p>средствами компьютерной графики;</p> <p>навыками разработки рабочей проектной и технической документации в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД;</p> <p>навыками проверки соответствия разработанной документации стандартам ЕСКД.</p> <p>Содержание дисциплины:</p>		
---	--	--

	<p>Теоретические занятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Виды изделий и их структура; - Виды и комплектность конструкторских документов (КД); - стадии разработки КД на изделие; - Чертеж детали, сборочный чертеж, спецификация, чертеж общего вида, схема деления изделия на составные части; - Выполнение эскизов деталей сборочной единицы с натуры; - Нанесение размеров на чертежах деталей; - Знаки и надписи на чертежах; <p>Практические занятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Получение видов, разрезов, сечений из 3D сборки; - Получение из 3D сборки комплекта конструкторской документации; - Получение из 3D сборки комплекта конструкторской документации; - Построение параметризованной 3D модели детали со сложной геометрией; 		
Б1.В.М 3.Д3	Экономика проектирования и конструирования в атомной отрасли	УК-2, ОПК-1, ОПК-2	2
Б1.В.М 3.Д4	Проектная практика	УК-2, УК-3, ОПК-1, ОПК-2	5
Б1.В.М	Курсовой проект: основы конструирования и САПР	ОПК-1	2

3.Д5	<p>Аннотация дисциплины:</p> <p>Дисциплина дает обучающимся возможность на практике применить принципы проектирования и конструирования приборов и установок, а также методы и методики расчетов физических установок и их элементов; правила разработки и оформления конструкторской документации, и приобрести соответствующие компетенции.</p> <p>Цель дисциплины:</p> <p>Практическое применение приобретаемых студентами знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для: выбора физического принципа действия и технических решений создаваемых устройств, систем и их элементов; разработки проектной и конструкторской документации, обоснования соответствия характеристик конструкций и устройств требованиям технических заданий, требованиям безопасности, стандартов и других нормативных документов.</p> <p>Сформированные компетенции дисциплины ЗУВ:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы и методы расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями, в том числе, с использованием стандартных средств автоматизации проектирования; - правила разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ. - правила оформления конструкторской документации в соответствии с государственными стандартами и другими нормативными документами; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, используя информационные технологии и пакеты прикладных программ; - рассчитывать и проектировать детали и узлы приборов и установок с использованием стандартных средств автоматизации; - разрабатывать проекты технических условий, стандартов и технических описаний установок и приборов; 		
------	---	--	--

- проводить расчеты, концептуальную и проектную проработку современных физических установок;

владеть:

- навыками выбора физического принципа действия и технических решений для разрабатываемых устройств и их элементов, обоснования соответствия характеристик конструкций и устройств требованиям технических заданий, требованиям безопасности, стандартов и других нормативных документов;

- современными методами расчета и проектирования деталей и узлов приборов и установок с использованием стандартных средств автоматизации;

- навыками разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ;

- методами и программными средствами информационной поддержки разработки и производства изделий (CAD/CAM/CAE) – CALS/ИПИИ-технологии в жизненном цикле изделий.

Содержание дисциплины:

Введение в проект. Анализ и проработка технического задания;

Поиск и анализ аналогов по теме курсового проекта. Подготовка предложений по физическому принципу действия, функциональной схеме и общей компоновке разрабатываемого изделия;

Разработка принципиальных кинематической и электрической (при необходимости) схем изделия;

Выполнение эскизного варианта чертежа общего вида изделия и/или его электронной модели;

Предварительный выбор материалов и посадок в соответствии с требованиями технического задания;

Проведение прочностных и других расчетов. Уточнение решений по выбору материалов и посадок, корректировка эскизного варианта чертежа общего вида;

Выполнение окончательной версии чертежа общего вида изделия;

	<p>Выполнение сборочного чертежа и спецификации по чертежу общего вида. Подготовка предварительного варианта пояснительной записки;</p> <p>Выполнение рабочих чертежей деталей (деталирование) по чертежу общего вида;</p> <p>Оформление пояснительной записки в соответствии с ГОСТ 2.105-95.</p>		
Б1.В.М 3.Д6	<p>Компьютерный практикум: основы нейтронно-физических расчетов</p> <p>Аннотация дисциплины</p> <p>Настоящий курс основан на исключительно интерактивной работе студентов на ЭВМ, так что уже с первой лабораторной работы начинается практическое освоение искусства программирования на языке Фортран, являющимся самым распространенным алгоритмическим языком в области реализации алгоритмов для научных исследований. В рамках лабораторных занятий даются лишь самые необходимые сведения собственно по языку, а основное внимание уделено эффективному составлению алгоритмов и грамотной их реализации в рамках структурного программирования.</p> <p>Цель дисциплины</p> <p>Целями освоения учебной дисциплины овладение студентами практическими навыками программирования на языке Фортран для последующего их использования в учебно-исследовательской работе, при выполнении курсового и дипломного проектирования, а также в предстоящей научно-исследовательской или опытно-конструкторской работе.</p>	ОПК-1	4
Б1.В.М 4	Профессиональный модуль	ОПК-1, ОПК-2, УК-1, УК-2, УК-3	41
Б1.В.М 4.Д1	Инженерные расчеты и проектирование ядерных установок	ОПК-1, ОПК-2	3

Б1.В.М 4.Д2	<p>Физика ядерных реакторов</p> <p>Аннотация дисциплины</p> <p>Рассматриваются медленные нестационарные процессы в реакторах (ксеноновые переходные процессы, изменение нуклидного состава топлива и проблема воспроизводства), а также вопросы регулирования реакторов. Кроме того, излагаются основы теории возмущений и ценности нейтронов.</p> <p>Цель дисциплины</p> <p>Цель освоения учебной дисциплины состоит в том, чтобы дать студентам, специализирующимся по физике ядерных реакторов, углубленное представление об основных типах освоенных в мировой практике ядерных реакторов, показать неразрывную связь физических и конструктивных особенностей реакторов различных типов, их сравнительный анализ по эффективности топливоиспользования и наличию внутренне присущих свойств безопасности</p>	ОПК-1	5
Б1.В.М 4.Д3	<p>Теория переноса излучения</p> <p>Аннотация дисциплины:</p> <p>В курсе детально изучаются приближенные методы расчета дозовых характеристик полей нейтронов и гамма квантов. Рассматриваются численные методы расчета полей излучений в задачах с внешним источником. В курс включены вопросы комплексного подхода к решению задачи расчета биологической защиты ЯЭУ. Знания, полученные на лекциях, закрепляются в процессе обсуждения и решения задач на семинарских занятиях и получают развитие при выполнении курсовых проектов по безопасности ЯЭУ.</p> <p>Цель дисциплины:</p> <p>Целями освоения учебной дисциплины теория переноса излучения являются познакомить студентов с видами и способами расчёта радиационной защиты.</p>	ОПК-1	2

Б1.В.М 4.Д4	<p>Энергооборудование ядерных энергетических установок</p> <p>Целями освоения дисциплины является ознакомление студентов с основами выбора и оптимизации ЯЭУ, классификация парогенерирующих устройств и других теплообменных аппаратов с целью обучение студентов умению применять полученные знания в производственной и научной деятельности, приобретение навыков работы с научной и электронной литературой в этой области.</p>	ОПК-1	2
Б1.В.М 4.Д5	<p>Динамика и безопасность ядерных энергетических установок</p> <p>Аннотация</p> <p>Дисциплина «Динамика и безопасность ЯЭУ» ориентирована на студентов, специализирующихся в области физики ядерно-энергетических установок. Курс рассчитан на один семестр и включает, кроме лекций, лабораторный практикум, семинарские занятия и два домашних задания. Основное внимание в курсе уделено нестационарным процессам и особенностям их протекания в различных условиях, физической природе обратных связей, влияющих на динамику реактора, качественной и количественной оценке коэффициентов и эффектов реактивности. Наряду с классической точечной моделью анализируются пространственно-временные процессы в реакторах. Рассматривается проблема устойчивости плотности энерговыделения в реакторе, включая пространственно-временную неустойчивость, связанную с Ксеноном-135. На основе модели Нордгейма-Фукса рассматривается поведение реактора при больших скачках реактивности. Приведено описание остаточного энерговыделения и возможных физико-химических процессов, сопутствующих аварийным ситуациям. Обсуждается опыт крупных аварий на атомных электростанциях и основные положения официальных документов, регламентирующих вопросы безопасности ядерных реакторов.</p> <p>Цель дисциплины</p> <p>Целью освоения учебной дисциплины динамика и безопасность ядерно-энергетических установок является ввод студентов, специализирующихся в области физики ядерных реакторов, в круг проблем, связанных с особенностями ядерно-энергетических установок (ЯЭУ) как потенциальных источников ядерной и радиационной опасности.</p>	ОПК-1	3

	<p>Содержание дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Особенности и потенциальная опасность нестационарных процессов в ядерных реакторах. Роль запаздывающих нейтронов. Кинетика реактора в точечном приближении. Реактивность. Периоды реактора. - Внутренние обратные связи в реакторе. Их стабилизирующая и дестабилизирующая роль. Коэффициенты и эффекты реактивности. Модели динамических процессов при наличии обратных связей. - Распределённая модель кинетики. Качественный анализ пространственных эффектов и обоснование "точечной" модели. Распределённая модель динамики. - Поведение реакторов при больших возмущениях реактивности. Большие нейтронные вспышки. Роль обратных связей. Модель Фукса-Хансена. - Остаточное энерговыделение в реакторе. Аккумулированное тепло в компонентах активной зоны. Энерговыделение за счёт физико-химических процессов. - Общие положения безопасности атомных станций. Технические требования к конструкции и характеристикам активной зоны. Системы безопасности, их функции. 		
Б1.В.М 4.Д6	<p>Основы экономики ядерного топливного цикла</p> <p>Аннотация дисциплины:</p> <p>Курс даёт систематическое представление об ядерной энергетике как отрасли, о задачах научных исследований, связанных с внедрением и использованием ядерной энергии, с проблемами ядерной и радиационной безопасности, с современными технологиями ядерного топливного цикла, с существующими подходами к оценке экономических и сырьевых показателей на разных стадиях ядерного топливного цикла.</p>	ОПК-1	2

	<p>Цель дисциплины:</p> <p>Цель дисциплины состоит в том, чтобы дать будущим специалистам систематическое представление об ядерной энергетике как об отрасли, о задачах научных исследований, связанных с внедрением и расширением сферы использования ядерной энергии. С проблемами ядерной и радиационной безопасности, с современными технологиями ядерного топливного цикла, с существующими подходами к оценке сырьевых и экономических показателей на разных стадиях топливного цикла.</p>		
Б1.В.М 4.Д7	<p>Курсовой проект (проектирование и выбор оборудования ядерных энергетических установок, безопасность и экономичность ядерных энергетических установок)</p> <p>Аннотация дисциплины</p> <p>Курсовой проект выполняется студентами с целью:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомить будущего специалиста с комплексом основных проблем, возникающих при проектировании ядерно-энергетических установок; - дать практические навыки проведения комплексного расчета нейтронно-физических и теплогидравлических параметров ЯЭУ, выбора и обоснования параметров установки, оценки показателей безопасности; - закрепить теоретические знания, полученные в период обучения; - ознакомить с инженерными идеями и проектами современных и перспективных ЯЭУ; - ознакомить с существующими нормативными документами, определяющими требования к проектам ЯЭУ с точки зрения их безопасности; - предоставить студенту возможность продемонстрировать свой творческий потенциал в области обоснования концепций и конструкторских решений при проектировании ЯЭУ. <p>В течение первого семестра проектант должен выполнить нейтронно-физические и тепловые расчеты в</p>	УК-1, УК-2, УК-3, ОПК-1, ОПК-2	4

	<p>обоснование стационарного режима работы ЯЭУ как источника энергии, разработать принципиальную конструкцию реактора и тепловую схему установки. В течение второго семестра проектант должен выполнить расчеты и проектные разработки в обоснование безопасности ЯЭУ, обоснование эффективности системы управления реактора, анализ сценариев проектных аварий. Основная цель второго этапа – приведение проекта ЯЭУ в соответствие с существующими нормативными документами по безопасности реакторов. Кроме того выполняется так же анализ и обоснование экономических показателей ЯЭУ.</p> <p>Цель дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомить будущего специалиста с комплексом основных проблем, возникающих при проектировании ядерно-энергетических установок (ЯЭУ), их взаимосвязью и взаимным влиянием; - дать практические навыки проведения комплексного расчета нейтронно-физических, теплогидравлических, термодинамических параметров ЯЭУ, инженерного расчета элементов и систем ЯЭУ, выбора и обоснования параметров установки, оценки показателей безопасности, проектирования основных систем и узлов; - закрепить теоретические знания, полученные в период обучения; - ознакомить с инженерными идеями проектами современных и перспективных ЯЭУ; - ознакомить с существующими нормативными документами, определяющими требования к проектам ЯЭУ с точки зрения их безопасности; - предоставить студенту возможность продемонстрировать свой творческий потенциал в области обоснования концепции и конструктивных решений при проектировании ЯЭУ. 		
Б1.В.М 4.Д8	Теория переноса нейтронов Аннотация	ОПК-1	3

Изучаются основные процессы взаимодействия нейтронов с веществом, теория диффузии и замедления нейтронов, основы термализации и многогрупповое приближение для описания нейтронного поля. Формулируется газокинетическое уравнение переноса нейтронов в интегро-дифференциальной (уравнение Больцмана) и интегральной формах. Обсуждаются основные приближения различных моделей описания распределения нейтронов в средах.

Цель дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины теория переноса нейтронов является ввод студентов в круг понятий, представлений и моделей, используемых в задачах нейтронной физики и физики реакторов, подготовить их к изучению физической теории реакторов, методов экспериментального и расчетного исследования нейтронных полей и их характеристик.

Содержание дисциплины:

- Введение. Взаимодействие нейтронов с веществом.
- Диффузия моноэнергетических нейтронов.
- Замедление нейтронов в непоглощающих средах.
- Замедление нейтронов в поглощающих средах.
- Диффузионно-возрастное приближение.
- Термализация нейтронов.
- Многогрупповое приближение.
- Газокинетическое уравнение переноса нейтронов.

Б1.В.М 4.Д9	<p>Техническая термодинамика</p> <p>В курсе систематически рассматриваются исходные понятия, основные законы и уравнения равновесной термодинамики. Излагаются вопросы применения методов термодинамики к исследованию равновесия и устойчивости однородных и многофазных систем, реальных газов, жидкостей и их потоков, циклов преобразования энергии. В части практических приложений основное внимание обращается на применение термодинамических методов для анализа процессов, происходящих в ядерных энергетических установках, а также вопросам энергоэффективности и экологии энергетических объектов.</p>	ОПК-1	2
Б1.В.М 4.Д10	<p>Теория ядерных реакторов</p> <p>Аннотация дисциплины</p> <p>Изучаются основные закономерности размножения и диффузии нейтронов в гомогенных и гетерогенных размножающих средах. Излагаются основы теории однородных решеток.</p> <p>Цель дисциплины</p> <p>Целью является ознакомление студентов с физикой, основами теории и методами анализа нейтронно-ядерных процессов, протекающих в ядерных реакторах.</p> <p>Знания, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы для выполнения курсового проекта по ядерно-энергетическим установкам, дипломного проектирования, а также для последующей профессиональной деятельности в области проектирования и анализа ядерных реакторов различного целевого назначения.</p> <p>Основной задачей изучения дисциплины «Теоретические и экспериментальные основы нейтронно-ядерных процессов: физическая теория реакторов» является привитие студентам навыков самостоятельного анализа физических процессов и количественных оценок параметров критичности и безопасности реактора.</p> <p>Содержание дисциплины:</p> <p>- Основные положения нейтронной физики и теории переноса нейтронов, важные для анализа физических</p>	ОПК-1	5

	<p>процессов в ядерных реакторах: виды нейтронно-ядерных взаимодействий, микросечения процессов для реакторных материалов, деление ядер, баланс реакции деления, диффузия нейтронов.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Размножение нейтронов. Коэффициент размножения. Уравнение гомогенного реактора. Граничные условия. Баланс нейтронов в реакторе. Понятие материального и геометрического параметров. Условие критичности. - Замедление нейтронов. Возрастное приближение. Условие критичности с учётом замедления. Эффективное одnogрупповое приближение. Резонансный захват в реакторе. Понятие "эффективного резонансного интеграла". Вероятность избежать резонансного захвата. - Гетерогенный реактор: пространственно-энергетическое распределение нейтронов в ячейке реактора, баланс нейтронов с учётом резонансного захвата и размножения на быстрых нейтронах. Отражатель. Многозонный реактор. Профилирование энерговыделения. Общий подход к анализу реактора с произвольным спектром нейтронов. Многогрупповое приближение. - Физические процессы в ядерных реакторах. Изменение изотопного состава топлива в процессе выгорания. Расход топлива. Воспроизводство ядерного горючего. Отравление и зашлаковывание топлива. Схемы ядерно-энергетических установок современных атомных станций. - Нестационарные процессы в ядерных реакторах. Кинетика на запаздывающих нейтронах. Период. Реактивность. Обратные связи в реакторах. Принципы управления реактором. Ядерная безопасность. - Ядерный реактор как источник радиоактивных излучений. Основные типы излучений, генерируемых в процессе работы реактора. Генерация биологически значимых радионуклидов. Принципы ограничения радиоактивного воздействия на биосферу. "Защита в глубину". - Основы топливного цикла ядерной энергетики. Компоненты топливного цикла. Открытый и замкнутый топливный цикл. Торий в ядерной энергетике. Проблема радиоактивных отходов. 		
Б1.В.М	Теория тепломассообмена	ОПК-1	8

4.Д11	<p>Целью дисциплины является углубленное изучение вопросов теории переноса тепла и массы, а также практических рекомендаций, необходимых при расчетах и проектировании теплообменного оборудования.</p> <p>Обучение студентов умениям применять полученные знания в производственной и научной деятельности, приобретение навыков работы с научной, справочной и электронной литературой, применению современных компьютерных технологий при подготовке домашних заданий.</p>		
Б1.В.М 4.Д12	<p>Гидродинамика ядерных энергетических установок</p> <p>Целью дисциплины является обучение студентов основным методам теплофизических измерений.</p>	ОПК-1	2
Б2.Б.П1	<p>научно-исследовательская работа</p> <p>Научно-исследовательская работа является одной из основных технологий самостоятельной работы студентов</p> <p>Научно-исследовательская работа ведется под руководством преподавателя кафедры, активно занимающегося научной работой.</p> <p>Выполнение и защита научно-исследовательской работы направлены на развитие умения творчески применять полученные теоретические и практические знания в области фундаментальной и специальной подготовки.</p>	УК-1, УК-2, УК-3, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	10
Б2.Б.У1	<p>научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</p> <p>Целью дисциплины является:</p> <ul style="list-style-type: none"> – познакомить студентов с комплексом основных проблем в рамках тематики НИРС, их взаимосвязью и взаимным влиянием; – закрепить теоретические знания, полученные в период обучения; – предоставить возможность расширить теоретические знания, в рамках тематики НИРС; – предоставить студенту возможность приобрести навыки коллективной работы в научной группе; 	УК-1, УК-3, ОПК-1, ОПК-2	3

	<p>– сформировать практические навыки проведения расчетных и экспериментальных исследований;</p> <p>– предоставить студенту возможность продемонстрировать свой творческий потенциал в работах научно-исследовательской направленности.</p>		
Б2.Б.П2	<p>преддипломная практика</p> <p>Цель научно-производственной практики состоит в том, чтобы путем непосредственного участия студента в деятельности производственной или научно-исследовательской организации закрепить теоретические знания, полученные во время аудиторных занятий и учебно-ознакомительных практик, приобрести профессиональные умения и навыки и получить материал для написания выпускной квалификационной работы.</p> <p>Важной целью научно-производственной практики является приобщение студента к социальной среде предприятия (организации) с целью приобретения социально-личностных компетенций, необходимых для работы в профессиональной сфере.</p>	УК-1, УК-2, УК-3, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	6
Б2.Б.П3	технологическая (проектно-технологическая) практика	УК-1, УК-2, ОПК-1, ПК-1, УК-3, ОПК-2	3

5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам

5.5.1. Фонд оценочных средств (ФОС) является структурным элементом рабочей программы дисциплины (модуля) или практики и предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) или практике, а также для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью.

5.5.2. В процессе разработки ФОС можно выделить подготовительный и основной этапы

5.5.3. Подготовительный этап предполагает проведение разработчиком(-ами) анализа вклада дисциплины (модуля) или практики в подготовку выпускника для обеспечения ее взаимосвязи с другими дисциплинами (модулями), практиками учебного плана и построения учебного процесса в соответствии с логикой формирования компетенций обучающихся через знания, умения и навыки (владение) – результаты обучения - ЗУНы.

5.5.4. Результатом подготовительного этапа должна стать формулировка (идентификация) разработчиком требований к результатам обучения по дисциплине (модулю) или практике, ранжирование их по значимости.

5.5.5. Основной этап разработки ФОС по дисциплине (модулю) или практике состоит в формировании структуры и содержания оценочных средств, проверке их на соответствие целям оценивания.

5.5.6. ФОС рабочей программы дисциплины (модуля) или практики должен включать оценочные средства по каждому разделу дисциплины (модуля) или практики, обеспечивающих контроль освоения конкретных элементов учебного

материала, получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля.

5.5.7. По мере освоения обучающимся содержания дисциплины (модуля) или практики оценочные средства должны усложняться (от оценочных средств, направленных на проверку знаний к оценочным средствам на проверку владения навыком, методом, способом, технологией и пр.). Предъявляемые оценочные средства должны соответствовать требованиям валидности, определенности, однозначности, надежности.

5.5.8. При выборе оценочных средств необходимо учитывать:

предметную направленность дисциплины (модуля) или практики;

этап и уровень формирования ЗУНов – по мере освоения обучающимся ОПОП ВО оценочные средства должны приобретать более комплексный характер, особенно в случае формирования ЗУНов разными дисциплинами (модулями), практиками в один промежуток учебного времени (один или несколько семестров).

5.5.9. Оценочные средства должны выступать продолжением применяемых в преподавании дисциплины (модуля) или практики технологий обучения (образовательных технологий), позволяя обучающимся осознавать свои достижения и пробелы в знаниях, умениях, навыках, опыте деятельности, преподавателю – корректировать учебный процесс.

5.5.10. Для обеспечения гарантии качества подготовки обучающихся в части формирования компетенций и учета их личностных качеств рекомендуется использование балльно-рейтинговой системы оценивания индивидуальных результатов обучения студентов в процессе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации при реализации образовательных программ. Накопленная за результаты обучения студента по дисциплине в

семестре сумма баллов пересчитывается в оценку по установленной в ВУЗе шкале.

5.5.11. ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике включает в себя типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.

5.5.12. Рекомендуется проводить рецензирование ФОС с привлечением

педагогических работников других подразделений образовательной организации или других образовательных организаций, а также специалистов из организаций и предприятий (при необходимости).

5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации

5.6.1. Фонд оценочных средств для ГИА предназначен для оценки уровня достигнутых обучающимся результатов обучения (квалификации) в процессе защиты выпускной квалификационной работы и по решению образовательной организации сдаче государственного экзамена.

5.6.2. ФОС для ГИА включает в себя типовые материалы, необходимые для оценки результатов освоения ОПОП ВО в целом.

5.6.3. Для достижения объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся в процессе защиты выпускной квалификационной работы рекомендуется:

при предложении обучающимся заданий на выпускную квалификационную работу отдавать предпочтение темам, представляющим научно-практический интерес;

привлекать к руководству выпускных квалификационных работ лиц из числа ведущих специалистов организаций и предприятий;

осуществлять перед процедурой защиты проверку выпускной квалификационной работы на наличие заимствования (проверку на плагиат).

Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП

6.1. Требования к условиям реализации программы бакалавриата включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации программы бакалавриата, а также требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата.

6.2. Общесистемные требования к реализации программы бакалавриата.

6.2.1. Организация должна располагать на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием), обеспечивающими реализацию программы бакалавриата по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

6.2.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Организации из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда Организации должна обеспечивать:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации программы бакалавриата с применением дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда Организации должна дополнительно обеспечивать:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

проведение всех видов учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды должно соответствовать законодательству Российской Федерации[1].

В федеральных государственных Организациях, находящихся в ведении федеральных государственных органов, осуществляющих подготовку кадров в интересах обороны и безопасности государства, обеспечения законности и правопорядка, функциональные возможности, порядок формирования, использования и эксплуатации электронной информационно-образовательной среды, особенности доступа обучающихся к электронной информационно-образовательной среде, а также к современным профессиональным базам

данных и информационным справочным системам, к компьютерной технике, подключенной к локальным сетям и (или) сети «Интернет», определяются федеральным государственным органом, в ведении которого находится указанная Организация.

6.2.3. При реализации программы бакалавриата в сетевой форме требования к реализации программы бакалавриата должны обеспечиваться совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого организациями, участвующими в реализации программы бакалавриата в сетевой форме.

6.2.4. При реализации программы бакалавриата или части (частей) программы бакалавриата на созданных Организацией в установленном порядке в иных организациях кафедрах или иных структурных подразделениях требования к реализации программы бакалавриата должны обеспечиваться совокупностью ресурсов указанных организаций.

6.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы бакалавриата.

6.3.1. Помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Организации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся получать знания, умения и навыки, предусмотренные программой бакалавриата.

6.3.2. Организация должна быть обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

6.3.3. При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

6.3.4. Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

Возможность доступа обучающихся к профессиональным базам данных и информационным справочным системам в федеральных государственных Организациях, находящихся в ведении федеральных государственных органов, осуществляющих подготовку кадров в интересах обороны и безопасности государства, обеспечения законности и правопорядка, регламентируется федеральным государственным органом.

6.3.5. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

6.4. Требования к кадровым условиям реализации программы бакалавриата.

6.4.1. Реализация программы бакалавриата обеспечивается педагогическими работниками Организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора.

6.4.2. Квалификация педагогических работников Организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам (при наличии).

В федеральных государственных Организациях, находящихся в ведении федеральных государственных органов, осуществляющих подготовку кадров в интересах обороны и безопасности государства, обеспечения законности и правопорядка, квалификация педагогических работников должна соответствовать квалификационным требованиям, установленным в нормативных правовых актах федерального государственного органа, в ведении которого находится указанная Организация.

6.4.3. Не менее 70 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую деятельность, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

6.4.4. Не менее 5 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к

целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники программы бакалавриата (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

6.4.5. Не менее 60 процентов численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации на условиях гражданско-правового договора (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

6.4.6. В федеральных государственных Организациях, находящихся в ведении федеральных государственных органов, осуществляющих подготовку кадров в интересах обороны и безопасности государства, обеспечения законности и правопорядка, требования, указанные в пунктах 6.4.3 – 6.4.5, устанавливаются федеральным государственным органом, в ведении которого находится указанная Организация.

6.5. Требования к финансовым условиям реализации программы бакалавриата.

6.5.1. Финансовое обеспечение реализации программы бакалавриата должно осуществляться в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание

государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования по специальностям (направлениям подготовки) и укрупненным группам специальностей (направлений подготовки), утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2015 г. № 1272 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 ноября 2015 г., регистрационный № 39898).

В Организации, в которой законодательством Российской Федерации предусмотрена военная или иная приравненная к ней служба, служба в правоохранительных органах, финансовое обеспечение реализации программы бакалавриата должно осуществляться в пределах бюджетных ассигнований федерального бюджета, выделяемых федеральным органом исполнительной власти.

6.6. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата.

6.6.1. Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки на добровольной основе.

6.6.2. В целях совершенствования программы бакалавриата Организация при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников Организации.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе бакалавриата обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества

образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

6.6.3. Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе бакалавриата в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе бакалавриата требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

6.6.4. Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе зарубежными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, освоивших программу бакалавриата, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

[1] Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, № 31, ст. 3448; 2010, № 31, ст. 4196; 2011, № 15, ст. 2038; № 30, ст. 4600; 2012, № 31, ст. 4328; 2013, № 14, ст. 1658; № 23, ст. 2870; № 27, ст. 3479; № 52, ст. 6961, ст. 6963; 2014, № 19, ст. 2302; № 30, ст. 4223, ст. 4243, № 48, ст. 6645; 2015, № 1, ст. 84; № 27, ст. 3979; № 29, ст. 4389, ст. 4390; 2016, № 28, ст. 4558; № 52, ст. 7491), Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, № 31, ст. 3451; 2009, № 48, ст. 5716; № 52, ст. 6439; 2010, № 27, ст. 3407; № 31, ст. 4173, ст. 4196; № 49, ст. 6409; 2011, № 23, ст. 3263; № 31, ст. 4701; 2013, № 14, ст. 1651; № 30, ст. 4038; № 51, ст. 6683; 2014, № 23, ст. 2927; № 30, ст. 4217, ст. 4243; 2016, № 27, ст. 4164; 2017, № 9, ст. 1276).

Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПООП

№ п.п.	ФИО	Должность
1	Гераскин Николай Иванович	доцент
2	Волков Юрий Николаевич	старший преподаватель
3	Сучков Алексей Николаевич	доцент

Приложение 1

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки (специальности) 14.03.02 «Ядерная физика и технологии»

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
24. Атомная промышленность		
1.	24.020	Профессиональный стандарт «Дозиметрист судов с ядерной энергетической установкой, судов атомно-технического обслуживания (инженер всех категорий)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 г. № 858н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 ноября 2014 г., регистрационный № 34978), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
2.	24.028	Профессиональный стандарт «Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 159н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2 апреля 2015 г., регистрационный № 36691)
3.	24.030	Профессиональный стандарт «Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 марта 2015 г. № 203н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 апреля 2015 г., регистрационный № 37038)
4.	24.031	Профессиональный стандарт «Специалист в области учета и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 мая 2015 г. № 293н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 мая 2015 г., регистрационный № 37373)

5.	24.032	Профессиональный стандарт «Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 мая 2015 г. № 280н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 мая 2015 г., регистрационный № 37394)
6.	24.035	Профессиональный стандарт «Руководитель управляющей организации в атомной отрасли», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 июля 2015 г. № 516н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 августа 2015 г., регистрационный № 38607)
7.	24.038	Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации электроэнергетических систем плавучих атомных станций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2015 г. № 641н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 октября 2015 г., регистрационный № 39085)
8.	24.039	Профессиональный стандарт «Специалист по организации технической эксплуатации плавучих атомных станций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2015 г. № 638н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 8 октября 2015 г., регистрационный № 39238)
9.	24.050	Профессиональный стандарт «Специалист по ядерной и радиационной безопасности (инженеры всех категорий по радиационному контролю, инженеры по радиационной безопасности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 октября 2015 г. № 733н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 октября 2015 г., регистрационный № 39526)
10.	24.067	Профессиональный стандарт «Инженер по паспортизации радиоактивных отходов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2015 г. № 784н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2015 г., регистрационный № 39829)

Приложение 2

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ Бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 14.03.02 «Ядерные физика и технологии»

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень(подуровень) квалификации
24.020 Дозиметрист судов с ядерной энергетической установкой, судов атомно-технического обслуживания (инженер всех категорий)	А	Радиационный контроль и эксплуатация технических средств радиационного контроля на судне с ЯЭУ и судне АТО	4	Радиационный контроль в зонах контролируемого доступа и зонах свободного доступа	А/01.4	4
				Осуществление санитарно-пропускного режима при посещении зоны контролируемого доступа	А/02.4	4
				Подготовка к работе и эксплуатация переносных приборов радиационного контроля, средств	А/03.4	4

				индивидуального дозиметрического контроля и радиационного контроля санпропускников		
В	Обеспечение контроля радиационной обстановки на судне и ведение индивидуального дозиметрического контроля	6	Контроль состояния радиационной обстановки на судне с помощью системы радиационного контроля	В/01.6	6	
			Контроль индивидуальных доз облучения персонала	В/02.6	6	
			Контроль действий судовых специалистов (в части, касающейся радиационной безопасности), выполняющих технологические операции по обслуживанию, дезактивации и ремонту оборудования в зоне контролируемого доступа	В/03.6	6	

				Радиационный контроль при сборе и выдаче с судна радиоактивных материалов, оформление сопроводительной документации на радиоактивные материалы	В/04.6	6
	С	Контроль радиационной безопасности на судне и предотвращение радиоактивного загрязнения окружающей среды	6	Контроль выполнения основных санитарных правил работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений, норм радиационной безопасности	С/01.6	6
				Контроль технического состояния, разработка и выполнение планов-графиков технического обслуживания средств радиационного контроля и	С/02.6	6

				лабораторного оборудования		
				Анализ и прогнозирование состояния активных зон реакторов (атомных технологических установок) по данным радиационно- технологического и лабораторного контроля; прогнозирование радиационной обстановки и радиационный контроль на судне в случае аварии	С/03.6	6
				Организация радиационного и химического технологического контроля при обслуживании судовой атомной паропроизводящей установки (АППУ) или атомно- технической установки (АТУ)	С/04.6	6
24.028 Специалист	А	Инженерно-	6	Обеспечение	А/01.6	6

ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики		физическое сопровождение и контроль обеспечения ядерной безопасности, надежности и экономической эффективности в процессе эксплуатации, ремонта, перегрузок и пуска реакторной установки		безопасной деятельности при работе со свежим и отработавшим ядерным топливом в процессе производства электрической и тепловой энергии на атомных станциях		
				Инженерно-физическое сопровождение эксплуатации активной зоны реакторной установки	A/02.6	6
				Поддержание работоспособности систем, оборудования, средств измерения, контроля, управления, автоматики, вычислительной техники	A/03.6	6
	В	Руководство инженерно-физическим сопровождением и контролем обеспечения	7	Контроль обеспечения ядерной, радиационной, технической, пожарной	В/01.7	7

		<p>ядерной безопасности, надежности и экономической эффективности в процессе эксплуатации, ремонта, перегрузок и пуска реакторной установки</p>		<p>безопасности, требований охраны труда при работе со свежим и отработавшим ядерным топливом в процессе производства электрической и тепловой энергии на атомных станциях</p>		
				<p>Руководство инженерно-физическим сопровождением эксплуатации активной зоны реакторной установки</p>	В/02.7	7
				<p>Руководство эксплуатацией систем, оборудования, средств измерения, контроля, управления, автоматики, средств вычислительной техники</p>	В/03.7	7
				<p>Организация и планирование работ ядерно-</p>	В/04.7	7

				физической лаборатории		
	С	Организация и координация производственной деятельности ядерно-физической лаборатории	7	Организация контроля обеспечения ядерной, радиационной, технической, пожарной безопасности, требований охраны труда при работе со свежим и отработавшим ядерным топливом в процессе производства электрической и тепловой энергии на атомных станциях	С/01.7	7
				Организация инженерно-физического сопровождения эксплуатации активной зоны реакторной установки	С/02.7	7
				Организация эксплуатации систем, оборудования, средств измерения,	С/03.7	7

				контроля, управления, автоматики, вычислительной техники		
				Анализ и планирование производственной деятельности ядерно- физической лаборатории	С/04.7	7
24.030 Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций	А	Проведение комплекса работ по поддержанию экологически и радиационно безопасной эксплуатации систем и оборудования ПАТЭС	6	Контроль радиационной обстановки в зоне обслуживания	А/01.6	6
				Контроль состояния и поддержание работоспособност и оборудования радиационного контроля в зоне обслуживания	А/02.6	6
				Обеспечение выполнения работ подчиненными работниками	А/03.6	6
	В	Организация и контроль экологически и радиационно	7	Обеспечение и контроль ядерной безопасности ПАТЭС	В/01.7	7

		безопасной эксплуатации систем и оборудования ПАТЭС		Организация и контроль экологической и радиационной безопасности ПАТЭС	В/02.7	7
				Организация контроля состояния и поддержания готовности и работоспособности и систем ядерной, экологической и радиационной безопасности	В/03.7	7
				Планирование, организация и контроль деятельности подчиненных работников	В/04.7	7
24.031 Специалист в области учета и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики	А	Выполнение работ, связанных с учетом ядерных материалов и обеспечением ядерной безопасности при хранении, использовании и транспортировке ядерного топлива	6	Проведение расчетов и подтверждающих измерений характеристик ядерного топлива на АС	А/01.6	6
				Учет и контроль обращения ядерного топлива на АС	А/02.6	6

		на АС		Контроль ядерной безопасности при хранении, использовании и транспортировке ядерного топлива на АС	А/03.6	6
В		Организация и контроль выполнения работ, связанных с учетом и контролем ядерных материалов и обеспечением ядерной безопасности при хранении, использовании и транспортировке ядерного топлива на АС	7	Контроль расчетов и подтверждающих измерений характеристик ядерного топлива на АС	В/01.7	7
				Организация работ по учету и контролю обращения ядерного топлива	В/02.7	7
				Организация контроля ядерной безопасности при хранении, использовании и транспортировке ядерного топлива на АС	В/03.7	7
С		Руководство работой службы учета и контроля ядерных материалов АС	7	Планирование и организация работы системы учета и контроля обращения ядерного топлива	С/01.7	7

				на АС		
				Планирование и организация мероприятий, обеспечивающих ядерную безопасность при хранении, использовании и транспортировке ядерного топлива на АС	С/02.7	7
				Организация и координация работы персонала службы учета и контроля ядерных материалов АС	С/03.7	7
24.032 Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение)	А	Эксплуатация и обслуживание оборудования и трубопроводов, основных фондов реакторного отделения АЭС	6	Техническая поддержка эксплуатации оборудования, технологических систем, основных фондов реакторного отделения АЭС	А/01.6	6
				Управление ресурсами оборудования реакторного отделения АЭС	А/02.6	6
				Ведение	А/03.6	6

				<p>документооборота, производственно-технической документации реакторного отделения АЭС</p>		
				<p>Анализ технического состояния реакторного оборудования, технологических систем и трубопроводов</p>	A/04.6	6
				<p>Ликвидация аварийных ситуаций в рамках противоаварийных регламентов</p>	A/05.6	6
	В	<p>Обеспечение безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов, основных фондов реакторного отделения АЭС</p>	7	<p>Обеспечение взаимодействия в процессе инженерно-технической поддержки при эксплуатации реакторного оборудования, технологических систем, основных фондов реакторного отделения АЭС</p>	В/01.7	7

				Организация работ подчиненного персонала в реакторном отделении АЭС	В/02.7	7
	С	Контроль, организация и планирование безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов, основных фондов реакторного отделения АЭС	7	Организация и планирование безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов, основных фондов реакторного отделения АЭС	С/01.7	7
				Координация и контроль деятельности подчиненного персонала реакторного отделения АЭС	С/02.7	7
24.035 Руководитель управляющей организации в атомной отрасли	А	Управление деятельностью УК в атомной отрасли	7	Руководство текущей деятельностью УК в атомной отрасли	А/01.7	7
				Руководство деятельностью УО, полномочия единого исполнительного органа которых переданы УК в атомной отрасли	А/02.7	7

				Организация внутреннего контроля и аудита УК в атомной отрасли	A/03.7	7
				Взаимодействие УК в атомной отрасли со стейкхолдерами	A/04.7	7
В	Формирование стратегической политики УК в атомной отрасли	8	Формулирование общей политики УК в атомной отрасли	B/01.8	8	
			Стратегическое планирование деятельности УК в атомной отрасли	B/02.8	8	
			Проектирование бизнес-процессов УК и УО в атомной отрасли	B/03.8	8	
С	Анализ эффективности стратегической политики УК в атомной отрасли	8	Анализ эффективности бизнес-процессов УК и УО в атомной отрасли	C/01.8	8	
			Анализ финансово-хозяйственной деятельности УК и УО в атомной отрасли	C/02.8	8	

				Анализ эффективности целевых показателей деятельности УК и УО в атомной отрасли	С/03.8	8
24.038 Специалист по эксплуатации электроэнергетических систем плавучих атомных станций	А	Обеспечение работы ЭЭС и оборудования ПАТЭС	6	Осуществление оперативного управления ЭЭС и оборудованием ПАТЭС, производящим и выдающим электроэнергию	А/01.6	6
				Контроль состояния и поддержание работоспособности ЭЭС и оборудования ПАТЭС в зоне обслуживания	А/02.6	6
				Организация и контроль профессиональной деятельности подчиненных работников в зоне обслуживания	А/03.6	6
	В	Организация и контроль качества работы по	7	Организация работы по эксплуатации ЭЭС	В/01.7	7

		эксплуатации ЭЭС, оборудования ПАТЭС и выдаче электроэнергии		и оборудования ПАТЭС, производящих и выдающих электроэнергию		
				Организация контроля состояния и поддержания работоспособност и ЭЭС и оборудования ПАТЭС в зоне обслуживания	В/02.7	7
				Планирование, организация и контроль профессиональной деятельности подчиненных работников	В/03.7	7
24.039 Специалист по организации технической эксплуатации плавучих атомных станций	А	Обеспечение безаварийной эксплуатации ПАС	6	Обеспечение безопасной технической эксплуатации технических средств, систем и конструкций ПАС	А/01.6	6
				Обеспечение выполнения ремонтных работ на ПАС	А/02.6	6
				Обеспечение	А/03.6	6

				выполнения работ подчиненным персоналом		
	В	Организация и контроль безаварийной эксплуатации ПАС	7	Организация безопасной эксплуатации технических средств, систем и конструкций ПАС	В/01.7	7
Организация надзора за техническим состоянием и ремонтными работами на ПАС и их контроля				В/02.7	7	
Планирование, организация и контроль деятельности подчиненного персонала				В/03.7	7	
24.067 Инженер по паспортизации радиоактивных отходов	А	Инструментальное и информационное обеспечение паспортизации радиоактивных отходов	6	Выполнение радиометрических и спектрометрических измерений и расчетов параметров радиоактивных отходов для их паспортизации	А/01.6	6
				Определение	А/02.6	6

				параметров радиоактивных отходов по трудноизмеряемым радионуклидам		
				Обеспечение эксплуатации оборудования и использование программного обеспечения для паспортизации радиоактивных отходов	A/03.6	6
				Заполнение паспортов радиоактивных отходов и ведение технической документации и баз данных по установленным формам отчетности	A/04.6	6
	В	Организация и контроль процесса паспортизации радиоактивных отходов	7	Организация технологического процесса паспортизации радиоактивных отходов	V/01.7	7
				Внедрение новых методов измерения параметров	V/02.7	7

				радиоактивных отходов и освоение нового оборудования		
				Контроль соблюдения методик измерения и обеспечение качества выполняемых работ по паспортизации радиоактивных отходов	В/03.7	7
				Контроль ведения технической документации, маркировки и заполнения паспортов радиоактивных отходов	В/04.7	7
				Организация и обеспечение надежной и безопасной эксплуатации используемого оборудования паспортизации радиоактивных отходов	В/05.7	7

				Организация материально-технического обеспечения паспортизации	В/06.7	7
				Организация работы подчиненных работников по паспортизации радиоактивных отходов	В/07.7	7