Государственный Комитет Российской Федерации

по высшему образованию

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель Председателя

Госкомвуза России

В.Д.ШАДРИКОВ

"14" июля 1995г.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Т Р Е Б О В А Н И Я

к обязательному минимуму содержания и уровню

подготовки бакалавра

по направлению 510100 - Математика

(второй уровень профессионального образования)

Действуют в качестве стандарта

с момента утверждения

Москва, 1995 г.

- 2 -

1. Общая характеристика направления 510100 - Математика

1.1. Направление утверждено приказом Государственного комитета

Российской Федерации по высшему образованию от 05 марта 1994г. N180.

1.2 Нормативная длительность обучения по направлению при очной

форме обучения 4 года. Квалификационная академическая степень - "Ба-

калавр".

1.3 Характеристика основных сфер и объектов профессиональной

деятельности бакалавра по направлению 510100 - Математика.

- исследовательская деятельность в областях, использующих мате-

матические методы и компьютерные технологии;

- использование математических моделей процессов и объектов для

разработки эффективных методов решения задач естествознания, техни-

ки, экономики и управления;

- программно-информационное обеспечение научно-исследователь-

ской, проектно-конструкторской и эксплуатационно-управленческой дея-

тельности;

1.4. Бакалавр подготовлен:

- к обучению в магистратуре преимущественно по направлениям

510100 - Математика, 510200 - Прикладная математика и информатика,

510300 - Механика, 511200 - Математика, прикладная математика,

511300 - Механика, прикладная математика, 522300 - Информационные

системы в экономике, 540100 - Естествознание, 540400 - Профессио-

нальное преподавание, 553000 - Системный анализ и управление;

- к освоению образовательных профессиональных программ в сокра-

щенные до года сроки преимущественно по специальностям 010100 - Ма-

тематика, 010200 - Прикладная математика, 010300 - Прикладные мате-

матика и физика, 030100 - Информатика, 030200 - Естествознание,

- 3 -

061800 - Математические методы и исследование операций в экономике,

071900 - Информационные системы, 220500 - Программное обеспечение вы-

числительной техники и автоматизированных систем, 220600 - Организация

и технология защиты информации, 013200 - Криптография;

- к профессиональной деятельности в соответствии с п. 1.3;

2. Требования к уровню подготовки лиц,

успешно завершивших обучение по программе бакалавр

2.1. Общие требования к образованности бакалавра.

Бакалавр отвечает следующим требованиям:

- знаком с основными учениями в области гуманитарных и социаль-

но-экономических наук, способен научно анализировать социально-зна-

чимые проблемы и процессы, умеет использовать методы этих наук в

различных видах профессиональной и социальной деятельности;

- знает этические и правовые нормы, регулирующие отношение че-

ловека к человеку, обществу, окружающей среде, умеет учитывать их

при разработке экологических и социальных проектов;

- имеет целостное представление о процессах и явлениях, проис-

ходящих в неживой и живой природе, понимает возможности современных

научных методов познания природы и владеет ими на уровне, необходи-

мом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и воз-

никающих при выполнении профессиональных функций;

- способен продолжить обучение и вести профессиональную дея-

тельность в иноязычной среде (требование рассчитано на реализацию в

полном объеме через 10 лет);

- имеет научное представление о здоровом образе жизни, владеет

умениями и навыками физического самосовершенствования;

- владеет культурой мышления, знает его общие законы, способен

в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его резуль-

таты;

- умеет на научной основе организовать свой труд, владеет

- 4 -

компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования)

информации, применяемыми в сфере его профессиональной деятельности;

- способен в условиях развития науки и изменяющейся социальной

практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможнос-

тей, умеет приобретать новые знания, используя современные информа-

ционные образовательные технологии;

- понимает сущность и социальную значимость своей будущей про-

фессии, основные проблемы дисциплин, определяющих конкретную область

его деятельности, видит их взаимосвязь в целостной системе знаний;

- способен к проектной деятельности в профессиональной сфере на

основе системного подхода, умеет строить и использовать модели для

описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их ка-

чественный и количественный анализ;

- способен поставить цель и сформулировать задачи, связанные с

реализацией профессиональных функций, умеет использовать для их ре-

шения методы изученных им наук;

- готов к кооперации с коллегами и работе в коллективе, знаком

с методами управления, умеет организовать работу исполнителей, нахо-

дить и принимать управленческие решения в условиях различных мнений,

знает основы педагогической деятельности;

- методически и психологически готов к изменению вида и харак-

тера своей профессиональной деятельности, работе над междисциплинар-

ными проектами.

2.2. Требования к знаниям и умениям по циклам дисциплин.

2.2.1. Требования по циклу общих гуманитарных и социально-эко-

номических дисциплин.

Бакалавр должен:

в области философии, психологии, истории, культурологии, педа-

гогики:

- иметь представление о научных, философских и религиозных

картинах мироздания, сущности, назначении и смысле жизни человека, о

- 5 -

многообразии форм человеческого знания, соотношении истины и заблуж-

дения, знания и веры, рационального и иррационального в человеческой

жизнедеятельности, особенностях функционирования знания в современ-

ном обществе, об эстетических ценностях, их значении в творчестве и

повседневной жизни, уметь ориентироваться в них;

- понимать роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки

и техники и связанные с ними современные социальные и этические

проблемы, ценность научной рациональности и ее исторических типов,

знать структуру, формы и методы научного познания, их эволюцию;

- быть знакомым с важнейшими отраслями и этапами развития гума-

нитарного и социально-экономического знания, основными научными шко-

лами, направлениями, концепциями, источниками гуманитарного знания и

приемами работы с ними;

- понимать смысл взаимоотношения духовного и телесного, биоло-

гического и социального начал в человеке, отношения человека к при-

роде и возникших в современную эпоху технического развития противо-

речий и кризиса существования человека в природе;

- знать условия формирования личности, ее свободы, ответствен-

ности за сохранение жизни, природы, культуры, понимать роль насилия

и ненасилия в истории и человеческом поведении, нравственных обязан-

ностей человека по отношению к другим и самому себе;

- иметь представление о сущности сознания, его взаимотношении с

бессознательным, роли сознания и самосознания в поведении, общении и

деятельности людей, формировании личности;

- понимать природу психики, знать основные психические функции

и их физиологические механизмы, соотношение природных и социальных

факторов в становлении психики, понимать значение воли и эмоций,

потребностей и мотивов, а также бессознательных механизмов в поведе-

нии человека;

- уметь дать психологическую характеристику личности (ее темпе-

рамента, способностей), интерпретацию собственного психического сос-

тояния, владеть простейшими приемами психической саморегуляции;

- понимать соотношение наследственности и социальной среды, ро-

ли и значения национальных и культурно-исторических факторов в обра-

зовании и воспитании;

- 6 -

- знать формы, средства и методы педагогической деятельности;

- владеть элементарными навыками анализа учебно-воспитательных

ситуаций, определения и решения педагогических задач;

- понимать и уметь объяснить феномен культуры, ее роль в чело-

веческой жизнедеятельности, иметь представление о способах приобре-

тения, хранения и передачи социального опыта, базисных ценностей

культуры;

- знать формы и типы культур, основные культурно-исторические

центры и регионы мира, закономерности их функционирования и разви-

тия, знать историю культуры России, ее место в системе мировой куль-

туры и цивилизации;

- уметь оценивать достижения культуры на основе знания истори-

ческого контекста их создания, быть способным к диалогу как способу

отношения к культуре и обществу, приобрести опыт освоения культуры

(республики, края, области);

- иметь научное представление об основных эпохах в истории че-

ловечества и их хронологии;

- знать основные исторические факты, даты, события и имена ис-

торических деятелей;

- уметь выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, каса-

ющимся ценностного отношения к историческому прошлому;

в области социологии, экономики, политологии и права:

- иметь научное представление о социологическом подходе к лич-

ности, основных закономерностях и формах регуляции социального пове-

дения, о природе возникновения социальных общностей и социальных

групп, видах и исходах социальных процессов;

- знать типологию, основные источники возникновения и развития

массовых социальных движений, формы социальных взаимодействий, фак-

торы социального развития, типы и структуры социальных организаций и

уметь их анализировать;

- владеть основами социологического анализа;

- знать основы экономической теории;

- понимать необходимость макропропорций и их особенностей, си-

туации на макроэкономическом уровне, существо фискальной и денеж-

- 7 -

но-кредитной, социальной и инвестиционной политики;

- уметь анализировать в общих чертах основные экономические со-

бытия в своей стране и за ее пределами, находить и использовать ин-

формацию, необходимую для ориентирования в основных текущих пробле-

мах экономики;

- иметь представление о сущности власти и политической жизни,

политических отношениях и процессах, о субъектах политики, понимать

значение и роль политических систем и политических режимов в жизни

общества, о процессах международной политической жизни, геополити-

ческой обстановке, политическом процессе в России, ее месте и стату-

се в современном политическом мире;

- знать и уметь выделять теоретические и прикладные, аксиологи-

ческие и инструментальные компоненты политологического знания, пони-

мать их роль и функции в подготовке и обосновании политических реше-

ний, в обеспечении личностного вклада в общественно-политическую

жизнь;

- знать права и свободы человека и гражданина, уметь их реали-

зовывать в различных сферах жизнедеятельности;

- знать основы российской правовой системы и законодательства,

организации и функционирования судебных и иных правоприменительных и

правоохранительных органов, правовые и нравственно-этические нормы в

сфере профессиональной деятельности;

- уметь использовать и составлять нормативные и правовые доку-

менты относящиеся к будущей профессиональной деятельности, предпри-

нимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав;

в области физической культуры:

- понимать роль физической культуры в развитии человека и под-

готовке специалиста;

- знать основы физической культуры и здорового образа жизни;

- владеть системой практических умений и навыков, обеспечиваю-

щих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование

психофизических способностей и качеств, самоопределение в физической

культуре;

- приобрести опыт использования физкультурно-спортивной дея-

- 8 -

тельности для достижения жизненных и профессиональных целей;

в области филологии:

- свободно владеть государственным языком Российской Федерации

- русским языком;

- знать и уметь грамотно использовать в своей деятельности про-

фессиональную лексику;

- владеть лексическим минимумом одного из иностранных языков

(1200-2000 лексических единиц, то есть слов и словосочетаний, обла-

дающих наибольшей частотностью и семантической ценностью) и грамма-

тическим минимумом, включающим грамматические структуры, необходимые

для обучения устным и письменным формам общения;

- уметь вести на иностранном языке беседу-диалог общего харак-

тера, пользоваться правилами речевого этикета, читать литературу по

специальности без словаря с целью поиска информации, переводить

тексты со словарем, составлять аннотации, рефераты и деловые письма

на иностранном языке.

2.2.2 Требования по циклу естественно-научных дисциплин.

Бакалавр должен иметь представления:

в области информатики и математики:

- об основных принципах устройства и функционирования ЭВМ;

- об основах теории алгоритмов и ее применения, методах построения

формальных языков, основах структуры баз данных, основах машинной гра-

фики, архитектурных особенностях современных ЭВМ;

- о погрешности вычислений, интерполяции, наилучшем приближении в

нормированном пространстве;

- о теореме Чебышева об альтернансе, ортогональных многочленах,

быстром дискретном преобразовании Фурье, сплайнах;

- о численном интегрировании;

- о прямых и итерационных методах решения систем линейных алгебра-

ических уравнений, численных методах решения задачи Коши для систем

обыкновенных дифференциальных уравнений, методах решения краевых задач

для обыкновенных дифференциальных уравнений;

- о методе конечных элементов;

- о численных методах решения гиперболических, параболических и

- 9 -

эллиптических уравнений, численных методах решения интегральных урав-

нений;

в области естествознания и экологии:

- об исторической взаимосвязи естествознания и математики;

- о существующих концепциях происхождения и эволюции Вселенной;

- о соотношении порядка и беспорядка в природе;

- о динамических и статистических закономерностях в природе;

- о вероятности как объективной характеристике процессов и яв-

лений в природе;

- о концепциях пространства и времени;

- о принципах симметрии и законах сохранения;

- о соотношениях эмпирического и теоретического в познании;

- об индивидуальном и коллективном поведении объектов в природе;

- о биосфере и направлении ее эволюции;

- о взаимодействии организма и среды, сообществах организмов,

экосистемах;

- об экологических принципах рационального природопользования;

- о роли биологических законов в решении социальных проблем. -

- об основных этапах и современных достижениях развития естест-

вознания, фундаментальных константах естествознания;

- об особенностях физических, химических и биологических мето-

дов исследований, моделировании в различных областях современной на-

уки.

2.2.3.Требования по циклу дисциплин направления:

Бакалавр должен свободно ориентироваться в основных разделах

фундаментальных математических дисциплин, что включает:

- в области математического анализа - множество действительных

чисел, функции одного и нескольких переменных (предел, непрерыв-

ность, дифференциальное и интегральное исчисление, задачи на экстре-

мум); функциональные последовательности и ряды, ряд Фурье, преобра-

зование Фурье, кратные, криволинейные и поверхностные интегралы, ос-

новные интегральные формулы векторного анализа;

- в области алгебры - комплексные числа и многочлены, матричную

алгебру и решение систем линейных уравнений, конечномерные линейные

- 10 -

пространства, линейные операторы и функционалы, билинейные и квадра-

тичные формы, метрические вещественные и комплексные линейные прост-

ранства, классификацию гиперповерхностей второго порядка, группы

преобразований и классификацию движений, основные понятия тензорной

алгебры, основные структуры современной алгебры (группы, кольца, по-

ля, линейные представления групп);

- в области аналитической геометрии - векторы, линейную зависи-

мость, скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, урав-

нения прямой линии на плоскости, линии второго порядка, аффинные и

изометрические преобразования плоскости и пространства, поверхности

второго порядка, плоские сечения, аффинную классификацию, модели

проективной плоскости, проективные преобразования, проективную клас-

сификацию линий второго порядка;

- в области линейной алгебры и геометрии - линейные прост-

ранства и линейные отображения, собственные векторы, инвариантные

подпространства, Жорданова фарма линейного отображения; полилинейные

функции и тензоры, билинейные функции и квадратичные формы; евклидо-

вы и унитарные пространства; симметрические, эрмитовы, ортогональные

и унитарные операторы; аффинные и евклидовы аффинные (точечные)

пространства, выпуклые многогранники; аффинная и евклидова геомет-

рия, классификация квадрик; проективные пространства и проективные

отображения, квадрики в проективном пространстве;

- в области дискретной математики - булевы функции и функции

к-значной логики, графы, сети, контактные схемы и схемы из фундамен-

тальных элементов;

- в области математической логики и теории алгоритмов - опти-

мальные и самокорректирующиеся коды, автоматы, машины Тьюринга, ал-

горитмически неразрешимые проблемы, исчисление высказываний, преди-

каты, исчисление предикатов;

- в области дифференциальных уравнений - понятие дифференциаль-

ного уравнения, поля направлений, элементарные приемы интегрирова-

ния, задачу Коши, теоремы существования и единственности, общую тео-

рию линейные систем, системы с постоянными коэффициентами, устойчи-

вость по Ляпунову, особые точки, уравнения с частными производными

первого порядка;

- 11 -

- в области дифференциальной геометрии - теорию кривых на плос-

кости и в пространстве, поверхности, первую и вторую квадратичные

формы поверхности;

- в области топологии - топологические и метрические пространс-

тва, гладкие многообразия, Риманову метрику, геометрию Лобачевского,

матричные группы, Риманову геометрию и тензорный анализ, исчисление

внешних дифференциальных форм, гомотопию, степень отображения;

- в области функционального анализа и интегральных уравнений -

метрические и топологические пространства, меру и интеграл Лебега,

Банаховы пространства и операторы, Гильбертовы пространства и спект-

ральную теорию операторов, линейные топологические пространства и

обобщенные функции, элементы линейного анализа (классические задачи

вариационного исчисления, уравнения Эйлера, условия Лежандра и Яко-

би);

- в области теории функций комплексного переменного - функции

комплексного переменного и отображение множеств, элементарные функ-

ции, интеграл по комплексному переменному, интеграл Коши, последова-

тельности и ряды аналитических функций в области, теорему единс-

твенности и принцип максимума модуля, ряд Лорана, изолированные осо-

бые точки однозначного характера, вычеты, принцип аргумента, отобра-

жения посредством аналитических функций, аналитическое продолжение,

гармонические функции на плоскости;

- в области уравнений с частными производными - вывод уравнений

математической физики, постановку основных краевых задач, классифи-

кацию уравнений, теорему Коши-Ковалевской, волновое уравнение, ос-

новные задачи, приводящие к волновому уравнению и свойства решений,

уравнение Лапласа, свойства решений и задачу Дирихле, уравнение теп-

лопроводности, свойства его решений и задачу Коши, понятие коррект-

рной задачи, понятие обобщенного решения;

- в области теории вероятностей - понятие случайного события и

его вероятности, основные теоремы о вероятности, аксиоматику Колмо-

горова, схему Бернулли, понятие случайной величины и ее функции

распределения, распределение суммы, произведения и частного незави-

симых случайных величин, закон больших чисел, центральную предельную

теорему;

- 12 -

- в области математической статистики - оценки вероятностных ха-

рактеристик случайных явлений, оценки неизвестных параметров, несме-

щенные оценки, оценки наибольшего правдоподобия, состоятельные оцен-

ки, достаточные статистики, проверку статистических гипотез, крите-

рий "хи-квадрат" корреляционные связи между случайными величинами,

метод наименьших квадратов, асимптотическую нормальность оценок мак-

симального правдоподобия;

- в области теории случайных процессов - определение случайного

процесса, конечномерные распределения, теорему Колмогорова о сущест-

вовании процесса с заданным семейством конечномерных распределений

(без доказательства), классы случайных процессов: марковские, стаци-

онарные, точечные, гауссовский случайный процесс, пуассоновский про-

цесс, стохастический интеграл, представление о спектральном разложе-

нии стационарного процесса, цепи Маркова с непрерывным временем,

прямое и обратное уравнения Колмогорова;

- в области вариационного исчисления и методов оптимизации -

классическое вариационное исчисление, уравнение Эйлера, условия вто-

рого порядка - Лежандра, Якоби; оптимальное управление, принцип мак-

симума Понтрягина, методы решения задач линейного программирования,

симплекс-метод, градиентные методы, метод Ньютона, методы сопряжен-

ных направлений;

- в области теории чисел - простейшие сведения о простых чис-

лах, арифметические функции, оценки Чебышева числа простых чисел не

превосходящих данного, цепные дроби, приближение действительных чи-

сел рациональными числами, наилучшие приближения, теорема Лагранжа о

разложении квадратичных иррациональностей в цепные дроби, числовые

сравнения, квадратичные вычеты и невычеты, закон взаимности квадра-

тичных вычетов, первообразные корни и индексы, арифметические прило-

жения теории сравнений, понятие алгебраических и трансцендентных чи-

сел;

- в области теоретической механики - кинематику точки, кинема-

тику твердого тела, динамику свободной точки со связью, динамику

систем точек, динамику твердого тела, малые колебания, лагранжеву

механику, гамильтонову механику, вариационные принципы механики;

владеть:

- 13 -

- основными понятиями и методами фундаментальных математических

дисциплин, уметь примененять их для решения типовых задач;

уметь:

- использовать математические модели реальных процессов и объ-

ектов для нахождения эффективных решений прикладных задач широкого

профиля;

2.2.4.Требования по циклу дисциплин специализации:

Бакалавр должен иметь глубокие знания в области одного из более

узких направлений математики и иметь профессиональные навыки, необ-

ходимые для успешной работы в организациях, учреждениях и на предп-

риятиях, использующих в своей деятельности методы математических на-

ук. Конкретные требования по дисциплинам специализации устанавливают-

ся вузом (факультетом).

3. Обязательный минимум содержания образовательной программы по

направлению 510100 - Математика.

њњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњ

Всего часов

Индекс Наименование дисциплин на освоение

и их основные разделы учебного

материала

њњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњ

1 2 3

њњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњњ

ГСЭ.00 Цикл общих гуманитарных и социально-

экономических дисциплин 1800

ГСЭ.01 Философия:

роль философии в жизни человека и общества; историчес-

кие типы философии; человек во Вселенной; философская,

религиозная и научная картина мира; природа человека и

смысл его существования; познание, его возможности и

границы; знание и вера; общество; многообразие культур,

- 14 -

цивилизаций, форм социального опыта; человек в мире

культуры; Запад, Восток, Россия в диалоге культур; лич-

ность; проблемы свободы и ответственности; человек в

информационно-техническом мире; роль научной рациональ-

ности в развитии общества; проблемы и перспективы сов-

ременной цивилизации; человечество перед лицом глобаль-

ных проблем.

ГСЭ.02 Иностранный язык: 340

закрепление программы средней школы, изучение нового

лексико-грамматического материала, необходимого для об-

щения в наиболее распространенных повседневных ситуаци-

ях; различные виды речевой деятельности и формы речи

(устной, письменной, монологической или диалогической),

овладение лексико-грамматическим минимумом; курс рефе-

рирования и аннотирования научной литературы, курс на-

учно-технического перевода и т.п.

ГСЭ.03 Культурология:

история мировой культуры; история культуры России; шко-

лы, направления и теории в культурологии; охрана и ис-

пользование культурного наследия.

ГСЭ.04 История:

сущность, формы, функции исторического сознания; типы

цивилизаций в древности; проблема взаимодействия чело-

века и природной среды в древних обществах; цивилизация

древней Руси; место Средневековья во всемирно-истори-

ческом процессе; Киевская Русь; тенденции становления

цивилизации в русских землях; проблема складывания ос-

нов национальных государств в Западной Европе; склады-

вание Московского государства; Европа в начале Нового

времени и проблема формирования целостности европейской

цивилизации; Россия в ХУ-ХУП вв.; ХУШ век в европейской

и северо-американской истории; проблема перехода в

"царство разума"; особенности российской модернизации в

ХУШ в.; духовный мир человека на пороге перехода к ин-

дустриальному обществу; основные тенденции развития

- 15 -

всемирной истории в Х1Х веке; пути развития России;

место ХХ в. во всемирно-историческом процессе; новый

уровень исторического синтеза; глобальная история; мен-

талитет человека, его эволюция и особенности в Западной

Европе и России, в других регионах мира.

ГСЭ.05 Физическая культура: 408

физическая культура в общекультурной и профессиональной

подготовке студентов; социально-биологические основы

физической культуры; основы здорового образа и стиля

жизни; оздоровительные системы и спорт (теория, методи-

ка, практика); профессионально-прикладная физическая

подготовка студентов.

ГСЭ.06 Правоведение:

право, личность и общество; структура права и его дейс-

твия; конституционная основа правовой системы; частное

право; сравнительное правоведение.

ГСЭ.07 Социология:

история становления и развития социологии; общество как

социокультурная система; социальные общности как источ-

ник самодвижения, социальных изменений; культура как

система ценностей, смыслов, образцов действий индиви-

дов; влияние культуры на социальные и экономические от-

ношения; обратное влияние экономики и социально-полити-

ческой жизни на культуру; личность как активный субъ-

ект; взаимосвязь личности и общества; ролевые теории

личности; социальный статус личности; социальные связи,

действия, взаимодействия между индивидами и группами,

групповая динамика, социальное поведение, социальный

обмен и сравнение как механизм социальных связей; соци-

альная структура, социальная стратификация; социальные

институты, социальная организация; гражданское общество

и государство; социальный контроль; массовое сознание и

массовые действия; социальные движения; источники соци-

ального напряжения, социальные конфликты и логика их

разрешения; социальные изменения; глобализация социаль-

- 16 -

ных и культурных процессов в современном мире; социаль-

но-культурные особенности и проблемы развития российс-

кого общества; возможные альтернативы его развития в

будущем; методология и методы социологического исследо-

вания.

ГСЭ.08 Политология:

объект, предмет и метод политологии, ее место в системе

социально-гуманитарных дисциплин; история политических

учений; теория власти и властных отношений; политичес-

кая жизнь, ее основные характеристики; политическая

система, институциональные аспекты политики; политичес-

кие отношения и процессы; субъекты политики; политичес-

кая культура; политические идеологии (история развития,

современное состояние, перспективы); политический про-

цесс в России; мировая политика и международные отноше-

ния; сравнительная политология.

ГСЭ.09 Психология и педагогика:

психология: объект и предмет психологии; соотношение

субъективной и объективной реальности; психика и орга-

низм; активность психики (души), психика, поведение и

деятельность; структура субъективной реальности; лич-

ность и межличностные отношения; свобода воли; личност-

ная ответственность; общее и индивидуальное в психике

человека. педагогика: предмет педагогики; цели образо-

вания и воспитания; педагогический идеал и его конкрет-

но-историческая воплощение; средства и методы педагоги-

ческого воздействия на личность; общие принципы дидак-

тики и их реализация в конкретных предметных методиках

обучения; нравственно-психологические и идейные взаимо-

отношения поколений; семейное воспитание и семейная пе-

дагогика; межличностные отношения в коллективе; нравс-

твенно-психологический образ педагога; мастерство педа-

гогического общения.

ГСЭ.10 Экономика:

предмет экономической науки; введение в экономику (ос-

- 17 -

новы экономического анализа, основы обмена, функциони-

рование конкурентного рынка, основы государственного

сектора); основные понятия собственности: экономические

и правовые аспекты; введение в макроэкономику; деньги,

денежное обращение и денежная политика; национальный

доход, совокупные расходы, спрос, предложение, ценовой

уровень, фискальная политика; макроэкономические проб-

лемы инфляции и безработицы; основные макроэкономичес-

кие школы; мировая экономика и экономический рост;

спрос, потребительский выбор, издержки и предложение;

фирма и формы конкуренции; структура бизнеса, регулиро-

вание и дерегулирование; факторные рынки и распределе-

ние доходов; экономика сельскохозяйственных и природных

ресурсов; сравнительные экономические системы.

ГСЭ.11 Курсы по выбору студента, устанавливаемые вузом

(факультетом) 322

ЕН.00 Цикл общих естественно-научных дисциплин: 1350

Общие математические дисциплины 820

ЕН.01 Компьютерные науки: 600

основные понятия: алгоритмы для ЭВМ, базовые конструкции

для записи алгоритмов, циклы "для", "пока", "ес-

ли-то-иначе", выбор, условный и безусловный переход;

простейшие типы данных: целый, вещественный, символь-

ный,логический и их представление в ЭВМ, массивы данных,

организация ввода и вывода, понятие о файловой системе,

файлы последовательного доступа и прямого доступа, фор-

матный и бесформатный ввод/вывод; простейшие алгоритмы

обработки данных: вычисления по формулам, последователь-

ный и бинарный поиск, сортировка,итерационные алгоритмы

поиска корней уравнений, индуктивная обработка последо-

вательностей данных, рекуррентные вычисления; структуры

данных: вектор, матрица, запись (структура), стек, дек,

очередь, последовательность, список, множество, бинарное

- 18 -

дерево, реализация структур данных на базе линейной па-

мяти ЭВМ, непрерывный и ссылочный способы реализации

структур данных, реализация множества (битовая, непре-

рывная, хеш-реализация), алгоритмы обработки коллизии в

хеш-реализации; рекурсивные и итерационные алгоритмы об-

работки данных, условия, обеспечивающие завершение пос-

ледовательности рекурсивных вызовов, идеи реализации ре-

курсивных вызовов в подпрограммах, инвариантная функция

и инвариант цикла, взаимосвязь итерации и рекурсии, ин-

дуктивное вычисление функции на последовательности дан-

ных;структуры данных в прикладных программах: примеры

использования и реализации различных структур (редактор

текстов, стековый калькулятор), принципы построения фай-

ловых систем, каталог, таблица размещения файлов, расп-

ределение блоков файла по диску; компиляция и интерпре-

тация: основные этапы компиляции, лексический, синтакси-

ческий, семантический анализ выражения,формальная грам-

матика, компилятор формулы, дерево синтаксического раз-

бора; понятие об операционной системе: процесс, состоя-

ние процесса,прерывание,планирование процессов, понятие

о тупиках и способах их устранения;надежность программ-

ного обеспечения: методы тестирования и отладки прог-

рамм, переносимость программ, технология программирова-

ния, принципы создания пакетов стандартных программ,

принципы обеспечения дружественного интерфейса приклад-

ных программ; понятие об архитектуре ЭВМ: процессор и

система его команд, структура памяти ЭВМ и способы адре-

сации, выполнение команды в процессоре, взаимодействие

процессора памяти и периферийных устройств;вычислитель-

ный практикум: реализация алгоритмов обработки данных,

возникающих в задачах алгебры, математического анализа,

математической статистики, задач обработки изображе-

ний,задачах линейного программирования и пр.

ЕН.02 Методы вычислений: 220

- 19 -

введение в численные методы; постановка задачи интерпо-

ляции; интерполяционный многочлен Лагранжа; его сущест-

вование и единственность; оценка погрешности интерполя-

ционной формулы Лагранжа; понятие о количестве арифмети-

ческих операций, как об одном из критериев оценки ка-

чества алгоритма; разделенные разности; интерполяционный

многочлен Лагранжа в форме Ньютона с разделенными раз-

ностями; многочлены Чебышева, их свойства; минимизация

остаточного члена погрешности интерполирования; тригоно-

метрическая интерполяция; дискретное преобразование

Фурье; наилучшее приближение в нормированном пространс-

тве; существование элемента наилучшего приближения; Че-

бышевский альтернанс, единственность многочлена наилуч-

шего приближения в С; примеры; ортогональные многочлены;

процесс ортогонализации Шмидта; запись многочлена в виде

разложения по ортогональным многочленам, ее преимущест-

ва; рекуррентная формула для вычисления ортогональных

многочленов; сплайны; экстремальные свойства сплайнов;

построение кубического интерполяционного сплайна; прос-

тейшие квадратурные формулы - прямоугольников, трапеций;

квадратурные формулы Ньютона-Котеса; оценки погрешности

этих квадратурных формул; квадратурные формулы Гаусса,

их построение, положительность коэффициентов, сходи-

мость; составные квадратурные формулы, оценки погрешнос-

ти; интегрирование сильно осциллирующих функций; вычис-

ление интегралов в нерегулярных случаях; численное диф-

ференцирование, вычислительная погрешность формул чис-

ленного дифференцирования; правило Рунге оценки погреш-

ности; основные задачи линейной алгебры, метод Гаусса;

метод простой итерации, теорема о достаточном условии

сходимости, необходимое и достаточное условие сходимости;

метод простой итерации для симметричных положительно оп-

ределенных матриц, оптимизация параметра процесса; -про-

цесс ускорения сходимости итераций; метод наискорейшего

градиентного спуска; метод Зейделя; методы решения нели-

- 20 -

нейных уравнений (метод бисекций, метод простой итерации

и метод Ньютона); метод разложения в ряд Тейлора решения

задачи Коши для ОДУ, метод Эйлера и его модификации, ме-

тоды Рунге-Кутта; конечно-разностные методы, понятие об

аппроксимации, исследование свойств конечно-разностных

схем на модельных примерах; основные понятия теории раз-

ностных схем - аппроксимация, устойчивость, сходимость;

аппроксимация, устойчивость и сходимость для простейшей

краевой задачи для ОДУ второго порядка; методы решения

системы ЛАУ с трехдиагональной матрицей (метод стрельбы и

метод прогонки); метод конечных элементов; простейшие

разностные схемы для уравнения переноса, спектральный

признак устойчивости, примеры; простейшие разностные схе-

мы для уравнения теплопроводности с одной пространствен-

ной переменной, явная и неявная схемы, схема с весами,

устойчивость и аппроксимация схемы с весами, схема со

вторым порядком аппроксимации; разностная схема для урав-

нения Пуассона в прямоугольнике, ее корректность; методы

решения сеточной задачи Дирихле для уравнения Пуассона

(метод Гаусса, метод разложения в дискретный ряд Фурье,

метод простой итерации); численные методы решения интег-

ральных уравнений второго рода; метод регуляризации реше-

ния интегральных уравнений первого рода.

Общие естественно-научные дисциплины 380

ЕН.03 Физика: 190

Физические основы механики: кинематика, динамика, стати-

ка, законы сохранения, основы релятивистской механики;

элементы гидродинамики; электричество и магнетизм; физи-

ка колебаний и волн: гармонический и ангармонический ос-

цилляторы, физический смысл спектрального разложе-

ния,волновые процессы,основные акустические и оптические

явления; квантовая физика: корпускулярно-волновой дуа-

лизм, принцип неопределенности,квантовые состояния;ста-

- 21 -

тистическая физика и термодинамика: три начала термоди-

намики, фазовые равновесия и фазовые превращения, эле-

менты неравновесной термодинамики,классическая и кванто-

вые статистики.

ЕН.05 Концепции современного естествознания (математические

модели в естествознании и экология): 190

естественно-научная и гуманитарные культуры; научный ме-

тод; история естествознания и тенденции его развития;

порядок и беспорядок в природе; структурные уровни орга-

низации материи; пространство и время; принцип относи-

тельности; принципы симметрии; принципы суперпозиции,

неопределенности, дополнительности; основные характерис-

тики химических процессов; особенности биологического

уровня организации материи; принципы эволюции, воспроиз-

водства и развития живых систем; многообразие живых ор-

ганизмов как основа организации и устойчивости биосферы;

генетика и эволюция; биоэтика, человек, биосфера и кос-

мические циклы; принципы универсального эволюционизма;

проблемы и методы современных естественных наук; методы

математического моделирования в современном естествозна-

нии и экологии.

ЕН.06 Курсы естественно-научного цикла по выбору студента,

устанавливаемые вузом (факультетом) 150

ДН.00 Цикл фундаментальных дисциплин направления 3560

ДН.01 Математический анализ: 810

предмет математического анализа, сведения о множествах и

логической символике, отображение и функции. Действи-

тельные числа:алгебраические свойства множества R дейс-

твительных чисел; аксиома полноты множества R; действия

над действительными числами, принцип Архимеда; основные

принципы полноты множества R: существование точной верх-

ней (нижней) грани числового множества, принцип вложен-

ных отрезков, дедекиндово сечение, лемма о конечном пок-

рытии. Теория пределов: предел числовой последователь-

- 22 -

ности; основные свойства и признаки существования преде-

ла; предельные точки множества и теорема Больцано-Ве-

йерштрасса о выделении сходящейся подпоследовательности;

предел монотонной последовательности; число"е"; верхний

и нижний пределы; критерий Коши существования предела;

топология на R; предел функции в точке; свойства преде-

лов; бесконечно малые и бесконечно большие функции и

последовательности; предел отношения синуса бесконечно

малого аргумента к аргументу; общая теория предела; пре-

дел функции по базису фильтра (по базе); основные свойс-

тва предела; критерий Коши существования предела; срав-

нение поведения функций на базе; символы "о", "О", " ";

итерационные последовательности; простейшая форма прин-

ципа неподвижной точки для сжимающего отображения отрез-

ка, итерационный метод решения функциональных уравнений.

Непрерывные функции:локальные свойства непрерывных функ-

ций; непрерывность функции от функции; точки разрыва;

ограниченность функции, непрерывной на отрезке; сущест-

вование наибольшего и наименьшего значений; прохождение

через все промежуточные значения; равномерная непрерыв-

ность функции, непрерывной на отрезке; монотонные функ-

ции; существование и непрерывность обратной функции; не-

рерывность элементарных функций. Дифференциалы и произ-

водные: дифференцируемость функций в точке; производная

в точке, дифференциал и их геометрическипй смысл; меха-

нический смысл производной; правила дифференцирования;

производные и дифференциалы высших порядков; формула

Лейбница. Основные теоремы дифференциального исчисления

и их приложения: теорема Ролля, теоремы Лагранжа и Коши

о конечных приращениях; локальная формула Тейлора;

асимптотические разложения элементарных функций; формула

Тейлора с остаточным членом; применение дифференциально-

го исчисления к исследованию функций, признаки знакопос-

тоянства, монотонность, экстремумы, выпуклость, точки

перегиба, раскрытие неопределенностей; геометрические

- 23 -

приложения. Неопределенный интеграл: первообразная функ-

ция, неопределенный интеграл и его свойства; таблица

формул интегрирования; замена переменной; интегрирование

по частям; интегрирование рациональных функций; интегри-

рование некоторых простейших иррациональных и трансцен-

дентных функций. Определенный интеграл: задачи, приводя-

щие к понятию определенного интеграла; определенный ин-

теграл Римана; критерии интегрируемости; интегрируемость

непрерывной функции, монотонной функции и ограниченной

функции с конечным числом точек разрыва; свойства опре-

деленного интеграла, теорема о среднем значении;диффе-

ренцирование по переменному верхнему пределу;существова-

ние первообразной от непрерывной функции; связь опреде-

ленного интеграла с неопределенным: формула Ньюто-

на-Лейбница; замена переменной; интегрирование по час-

тям; длина дуги и другие геометрические, механические и

физические приложения; функция ограниченной вариации;те-

орема о представлении функции ограниченной вариации и

основные свойства; интеграл Стилтьеса; признаки сущест-

вования интеграла Стилтьеса и его вычисления. Функции

многих переменных:Евклидово пространство n измерений;об-

зор основных метрических и топологических характеристик

точечных множеств евклидова пространства; функции многих

переменных, пределы, непрерывность; свойства непрерывных

функций; дифференциал и частные производные функции мно-

гих переменных; производная по направлению; градиент;

достаточное условие дифференцируемости;касательная плос-

кость и нормаль к поверхности;дифференцирование сложных

функций; частные производные высших порядков, свойства

смешанных производных;дифференциалы высших порядков;

формула Тейлора для функций нескольких независимых пере-

менных; экстремум; отображения R в R , их дифференциро-

вание, матрица производной; якобианы; теоремы о неявных

функциях; замена переменных; зависимость функций; услов-

ный экстремум; локальное обращение дифференцируемого

- 24 -

отображения R в R и теорема о неявном отображении; прин-

цип неподвижной точки сжимающего отображения полного

метрического пространства. Числовые ряды: сходимость и

сумма числового ряда; критерий Коши; знакопостоянные ря-

ды; сравнение рядов; признаки сходимости Даламбера, Ко-

ши; интегральный признак сходимости; признак Лейбница;

абсолютная и условная сходимость; преобразование Абеля и

его применение к рядам; перестановка членов абсолютно

сходящегося ряда; теорема Римана; операции над рядами;

двойные ряды; понятие о бесконечных произведениях. Функ-

циональные последовательности и ряды: равномерная сходи-

мость; признаки равномерной сходимости; теорема о пре-

дельном переходе; теоремы о непрерывности, почленном ин-

тегрировании и дифференцировании; степенные ряды, радиус

сходимости, формула Коши-Адамара; равномерная сходимость

и непрерывность суммы степенного ряда; почленное интег-

рирование и дифференцирование степенных рядов; ряд Тей-

лора; разложение элементарных функций в степенные ряды;

оценка с помощью формулы Тейлора погрешности при замене

функции многочленом; ряды с комплексными членами; форму-

лы Эйлера;применение рядов к приближенным вычислениям;

теоремы Вейерштрасса о приближении непрерывных функций

многочленами. Несобственные интегралы:интегралы с беско-

нечными пределами и интегралы от неограниченных функций;

признаки сходимости; интегралы, зависящие от параметра;

непрерывность, дифференцирование и интегрирование по па-

раметру; несобственные интегралы, зависящие от парамет-

ра: равномерная сходимость, непрерывность, дифференциро-

вание и интегрирование по параметру; применение к вычис-

лению некоторых интегралов; функции, определяемые с по-

мощью интегралов, бета- и гамма- функции Эйлера. Ряды

Фурье: ортогональные системы функций; тригонометрическая

система; ряд Фурье; равномерная сходимость ряда Фурье;

признаки сходимости ряда Фурье в точке; принцип локали-

зации; минимальное свойство частных сумм ряда Фурье; не-

- 25 -

равенство Бесселя; достаточное условие разложимости

функции в тригонометрический ряд Фурье; сходимость в

среднем; равенство Парсеваля; интеграл Фурье и преобра-

зование Фурье. Двойной интеграл и интегралы высшей крат-

ности: двойной интеграл, его геометрическая интерпрета-

ция и основные свойства; приведение двойного интеграла к

повторному; замена переменных в двойном интеграле; поня-

тие об аддитивных функциях области; площадь поверхности;

механическое и физическое приложения двойных интегралов;

интегралы высшей кратности; их определение, вычисление и

простейшие свойства; несобственные кратные интегралы.

Криволинейные интегралы и интегралы по поверхности: кри-

волинейные интегралы; формула Грина; интегралы по по-

верхности;формула Остроградского; элементарная формула

Стокса; условия независимости криволинейного интеграла

от формы пути. Элементы теории поля: скалярное поле;

векторное поле; поток, расходимость, циркуляция, вихрь;

векторная интерпретация формул Остроградского и Стокса;

потенциальное поле; векторные линии и векторные трубки;

соленоидальное поле; оператор "набла"; понятие о диффе-

ренциальных формах и интегрирование их по цепям; абс-

трактная теорема Стокса и получение из нее элементарной

формулы Стокса и формулы Гаусса-Остроградского.

ДН.02 Алгебра: 250

понятие группы, кольца и поля; поле комплексных чисел;

кольцо многочленов; деление многочленов с остатком; тео-

рема Безу; кратность корня многочлена, ее связь со зна-

чениями производных; разложение многочленов на неприво-

димые множители над полями комплексных и действительных

чисел; формулы Виета; наибольший общий делитель многоч-

ленов, его нахождение с помощью алгоритма Евклида; коль-

цо многочленов от нескольких переменных; симметрические

многочлены. Группа подстановок; четность подстановки;

циклические группы; разложение группы на смежные классы

по подгруппе; теорема Лагранжа. Системы линейных уравне-

- 26 -

ний; свойства линейной зависимости; ранг матрицы; опре-

делители, их свойства и применение к исследованию и ре-

шению систем линейных уравнений; кольцо матриц и группа

невырожденных матриц. Векторные пространства; базис и

размерность; подпространства; сумма и пересечение подп-

ространств; прямые суммы; билинейные и квадратичные фор-

мы; приведение квадратичной формы к нормальному виду;

закон инерции; положительно определенные квадратичные

формы; критерий Сильвестра; ортонормированные базисы и

ортогональные дополнения; определители Грама и объем па-

раллелепипеда. Линейные операторы;собственные векторы и

собственные значения; достаточные условия приводимости

матрицы линейного оператора к диагональному виду; поня-

тие о жордановой нормальной форме; самосопряженные и ор-

тогональные (унитарные) операторы; приведение квадратич-

ной формы в евклидовом пространстве к каноническому ви-

ду. Аффинные системы координат; линейные многообразия,

их взаимное расположение; квадрики (гиперповерхности

второго порядка); их аффинная и метрическая классифика-

ция и геометрические свойства; примеры групп преобразо-

ваний: классические линейные группы, группа движений и

группа аффинных преобразований, группы симметрии пра-

вильных многоугольников и многогранников в трехмерном

пространстве; классификация движений плоскости и трех-

мерного пространства.

ДН.03 Аналитическая геометрия: 210

векторы: векторы, их сложение и умножение на число; ли-

нейная зависимость векторов и ее геометрический смысл;

базисы и координаты; скалярное произведение векторов;

переход от одного базиса к другому; ориентация; ориенти-

рованный объем параллелепипеда; векторное и смешанное

произведения векторов. Прямая линия и плоскость: системы

координат; переход от одной системы координат к другой;

уравнение прямой линии на плоскости и плоскости в прост-

ранстве; взаимное расположение прямых на плоскости и

- 27 -

плоскостей в пространстве; прямая в пространстве. Линии

второго порядка: квадратичные функции на плоскости и их

матрицы; ортогональные матрицы и преобразования прямоу-

гольных координат; ортогональные инварианты квадратичных

функций; приведение уравнения линий второго порядка к

каноническому виду; директориальное свойство эллипса,

гиперболы и параболы; пересечение линий второго порядка

с прямой; центры линий второго порядка; асимптоты и соп-

ряженные диаметры; главные направления и главные диамет-

ры; оси симметрии. Аффинные преобразования: определение

и свойства аффинных преобразований; аффинная классифика-

ция линий второго порядка; определение и свойства изо-

метрических преобразований; классификация движений плос-

кости. Поверхности второго порядка: теорема о каноничес-

ких уравнениях поверхностей второго порядка (без доказа-

тельства); эллипсоиды; гиперболоиды; параболоиды; ци-

линдры; конические сечения; прямолинейные образующие;

аффинная классификация поверхностей второго порядка.

Проективная плоскость: пополненная плоскость и связка;

однородные координаты; линии второго порядка в однород-

ных координатах; проективные системы координат; проек-

тивные преобразования; проективная классификация линий

второго порядка.

ДН.04 Линейная алгебра и геометрия: 210

векторные пространства: линейная зависимость векторов;

размерность и базис векторного пространства; координаты

вектора в заданном базисе; изоморфность векторных прост-

ранств одинаковой конечной размерности; подпространства

векторного пространства; линейная оболочка и ранг систем

векторов; пересечение и сумма подпространств; прямая

сумма; линейные функции; сопряженное пространство; ду-

альный базис; линейные отображения векторных прост-

ранств, их задание матрицами: ядро и образ линейного

отображения; условие существования обратного отображе-

ния; линейные операторы; действия над ними; матрицы опе-

- 28 -

ратора в различных базисах; инвариантные подпрост-

ранства; собственные векторы и собственные значение; ха-

рактеристический многочлен линейного оператора; теорема

Гамильтона-Кэли; Жорданова клетка: корневые прост-

ранства; разложение в прямую сумму; теорема о жордановой

нормальной форме метрицы линейного оператора в комп-

лексном и в вещественном пространстве; единственность

жоржановой нормальной формы; необходимое и достаточное

условие диагонализируемости матрицы; полилинейные функ-

ции на векторном пространстве: общее понятие о тензорах;

координаты тензора; переход от одной системы координат к

другой; задание тензоров типа /2,0/ (билинейных функций)

матрицей; квадратичные и эрмитовы формы; приведение сим-

метрических билинейных форм к каноническому виду; закон

инерции; положительные определенные формы; критерий

Сильвестра; свертка тензора: симметрические и кососим-

метрические тензоры; операция симметрирования и альтер-

нирования; внешнее умножение; внешняя алгебра; связь с

определителями; ориентация конечномерного векторного

пространства; Евклидовы и унитарные векторные прост-

ранства: длина вектора и угол между векторами; нера-

венство Коши-Буняковского; ортонормированные базисы;

процесс ортогонализации; ортогональные и унитарные мат-

рицы; примеры; изоморфность унитарных пространств одина-

ковой размерности; соответствие между билинейными форма-

ми и линейными операторами: линейный оператор, сопряжен-

ный к данному; симметрические и эрмитовы линейные опера-

торы; их спектр; существование собственного ортонормиро-

ванного базиса; приведение квадратичной (эрмитовой) фор-

мы к главным осям; ортогональные и унитарные линейные

операторы; канонический базис для них; аффинные и евкли-

довы аффинные (точечные) пространства: системы коорди-

нат; плоскости в аффинном пространстве; их задание

системами линейных уравнений; расстояние между точками

евклидова пространства; расстояние от точки до

- 29 -

плоскости; объем в евклидовом пространстве; объем парал-

лелепипеда и определитель Грама; аффинные отображения,

их запись в координатах: разложение аффинного преобразо-

вания в произведение сдвига и преобразования, оставляю-

щего на месте точку; геометрический смысл определителя

аффинного преобразования; движения евклидова прост-

ранства; классификация движений трехмерного прост-

ранства; группа невырожденных аффинных преобразований и

группа движений; теоретико-групповая точка зрения на ге-

ометрию; аффинная и евклидова геометрия; квадрики (ги-

перповерхности второго порядка) в аффинном пространстве:

классификация квадрик в аффинной и евклидовой геометри-

ях; невырожденные центральные квадрики; линейные уравне-

ния, определяющие центр; канонические и цилиндрические

квадрики; асимптотические направления; геометрические

свойства главных осей эллипсоида; проективное прост-

ранство произвольной размерности, различные модели: од-

нородные координаты; аффинные карты проективного прост-

ранства; проективные преобразования и проективная груп-

па; квадрики в проективном пространстве, их классифика-

ция.

ДН.05 Дискретная математика: 80

комбинаторика и графы: выборки, перестановки, сочетания,

перестановки с повторениями; биномиальные коэффициенты,

их свойства; биномиальная теорема; полиномиальная теоре-

ма; формула включения и исключения; производящие функции

и рекуррентные соотношения; графы; основные понятия;

способы представления графов, оценка числа неизоморфных

графов с q ребрами; Эйлеровы циклы; теорема Эйлера; ук-

ладки графов; укладка графов в трехмерном пространстве;

планарность; формула Эйлера для плоских графов; деревья

и их свойства; оценка числа неизоморфных корневых де-

ревьев с q ребрами; теорема Кюли о числе деревьев на ну-

мерованных вершинах; потоки в сетях; теорема Форда-Фал-

керсона о максимальном потоке и минимаотном разрезе; ал-

- 30 -

горитм нахождения максимального потока; теорема о цело-

численности; задача о назначениях; паросочетания; теоре-

ма Холла о паросочетаниях в двудольном разрезе; дискрет-

ные экстремальные задачи, алгоритм Краскаля нахождения

минимального основного дерева; метод ветвей и границ.

Булевы функции: булевы функции; табличный способ зада-

ния; существенные и несущественные переменные; формулы;

эквивалентность формул; элементарные функции и их свойс-

тва; разложение функций по переменной; совершенная дизъ-

юнктивная нормальная форма; полные системы функций; по-

линомы Жегалкина; представление булевых функций полино-

мами; замыкание; свойства операции замыкания; замкнутые

классы; классы Т и Т ; линейные функции; лемма о нели-

нейной функции; самодвойственные функции; принцип двойс-

твенности; лемма о несамодвойственной функции; монотон-

ные функции; лемма о немонотонной функции; теорема о не-

полноте систем функций алгебры логики; предполные клас-

сы; базисы; примеры базисов; дизъюнктивные нормальные

формы (ДНФ); тупиковая, минимальная и сокращенная ДНФ;

геометрическая интерпретация; алгоритм нахождения всех

минимальных ДНФ; свойство сокращенной ДНФ для монотонных

булевых функций; методы построения сокращенной ДНФ; гра-

диентный алгоритм; локальные алгоритмы. Функции к-знач-

ной логики; элементарные функции; полнота систем функ-

ций; алгоритм распознавания полноты конечных систем

функций в Р ; представление функций из Р полиномами;

особенности функций к-значной логики; пример замкнутого

класса в Р , не имеющего базиса; пример замкнутого клас-

са в Р , имеющего счетный базис; пример континуального

семейства замкнутых классов в Р ; теорема Кузнецова о

функциональной полноте в Р ; существенные функции; тео-

рема Слупецкого. Теория кодирования: побуквенное кодиро-

вание; разделимые коды; префиксные коды; критерий одноз-

начности декодирования; неравенство Крафта-Макмиллана

для разделимых кодов; условие существования разделимого

- 31 -

кода с заданными длинами кодовых слов; оптималные коды;

методы построения оптимальных кодов; метод Хафмана; са-

мокорректирующиеся коды; коды Хэмминга, исправляющие

единичную ошибку; линейные коды и их простейшие свойс-

тва; коды Боуза-Чоудхури. Синтез и сложность управляющих

систем: схемы из функциональных элементов; сложность

схем; синтез схем из функциональных элементов для инди-

видуальных функций; схемы сложения и умножения n-разряд-

ных чисел; простейшие универсальные методы синтеза; ме-

тод Шеннона; мощностной метод получения низких оценок

сложности; функция L (n); порядок роста функции L (n);

асимптотически наилучший метод синтеза схем из функцио-

нальных элементов в базисе {v ,&,-}; асимптотика функции

L (n); контактные схемы; простейшие методы синтеза; кон-

тактное дерево; универсальный многополюсник; метод Шен-

нона для контактных схем; функция L (n); порядок роста

функции L (n); метод каскадов; нижняя оценка сложности

линейной функции в классе контактных схем (метод Кардо).

Ограниченно-детерминированные функции:детерминированные

функции; задание детерминированных функций при помощи

деревьев; вес функций; ограниченно-детерминированные

функции (ОДФ); задание ОДФ диаграммами переходов и кано-

ническими уравнениями; конечные автоматы; автоматные

фукции; состояние автомата; эквивалентность состояний;

теорема об эквивалентности состояний конечного автомата;

эквивалентность автоматов; построение автомата, эквива-

лентного данному, с минимальным числом состояний; преоб-

разование автоматными функциями периодических последова-

тельностей; операция суперпозиции; отсутствие полных от-

носительно операций суперпозиции конечных систем авто-

матных функций; схемы из логических элементов и элемен-

тов задержки; реализация автоматных функций; события;

операции над событиями; регулярные события и их предста-

вимость в автоматах; теорема Клини; регулярные выраже-

ния; представимость событий регулярными выражениями;

- 32 -

пример нерегулярного события.

ДН.06 Математическая логика и теория алгоритмов 80

Логические исчисления, модели: исчисление высказываний;

аксиомы; правило вывода; производные правила вывода;

тождественная истинность выводимых формул; непротиворе-

чивость исчисления высказываний; теорема о полноте ис-

числения высказываний; предикаты; логические операции

над предикатами и их теоретико-множественный смысл;

кванторы; геометрический смысл квантора существования;

модели; формулы; свободные и связанные переменные; ис-

тинность формул в модели, на множестве; общезначимые

формулы; эквивалентные формулы логики предикатов; прави-

ла преобразований формул в эквивалентные; нормальная

форма; исчисление предикатов; аксиомы; правила вывода;

производные правила вывода; тождественная истинность вы-

водимых формул; непротиворечивость исчисления предика-

тов; теорема о полноте для случая одноместных предика-

тов. Вычислимые функции: машины Тьюринга; вычислимые

функции; тезис Черча; примеры вычислимых функций; рекур-

сивные, рекурсивно перечислимые множества и их алгорит-

мическая характеристика; теорема Поста; примеры алгорит-

мически неразрешимых проблем; неразрешимость проблем са-

моприменимости, применимости; теорема Поста-Маркова о

существовании ассоциативного исчисления с алгоритмически

неразрешимой проблемой равенства; теорема о неразреши-

мости проблемы распознавания тождественно истинных фор-

мул исчисления предикатов; операции суперпозиции и при-

митивной рекурсии; примитивно-рекурсивные функции; опе-

рация минимизации; частично-рекурсивные функции; вычис-

лимость частично-рекурсивных функций; частичная рекур-

сивность вычислимых функций; формула Клини.

ДН.07 Дифференциальные уравнения: 220

понятие дифференциального уравнения; поле направлений,

решения; интегральные кривые, векторное поле; фазовые

кривые. Элементарные приемы интегрирования: уравнения с

- 33 -

разделяющимися переменными, однородные уравнения, урав-

нения в полных дифференциалах, интегрирующий множитель,

линейное уравнение, уравнение Бернулли, метод введения

параметра, уравнения Лагранжа и Клеро. Задача Коши: тео-

рема существования и единственности решения задачи Коши

(для системы уравнений, для уравнения любого порядка).

Продолжение решений; линейные системы и линейные уравне-

ния любого порядка; интервал существования решения ли-

нейной системы (уравнения). Линейная зависимость функций

и определитель Вронского; формула Лиувилля-Остроградско-

го; фундаментальные системы и общее решение линейной од-

нородной системы (уравнения); неоднородные линейные сис-

темы (уравнения); Метод вариации постоянных; решение од-

нородных линейных систем и уравнений с постоянными коэф-

фициентами. Решение неоднородных линейных уравнений с

посттоянными коэффициентами и неоднородностями специаль-

ного вида (квазимногочлен). Непрерывная зависимость реше-

ния от параметра; дифференцируемость решения по парамет-

ру; линеаризация уравнения в вариациях; устойчивость по

Ляпунову; теорема Ляпунова об устойчивости по первому

приближению и ее применение; фазовые траектории двумерной

линейной системы с постоянными коэффициентами; особые

точки, седло, узел, фокус, центр. Первые интегралы; урав-

нения с частными производными первого порядка; связь ха-

рактеристик с решениями; задача Коши; теорема существова-

ния и единственности решения задачи Коши (в случае двух

независимых переменных).

ДН.08 Дифференциальная геометрия: 54

геометрические объекты: кривые - способы задания, кри-

визна плоских кривых, пространственные кривые, репер

Френе, кривизна и кручение пространственных кривых, фор-

мулы Френе, натуральное уравнение кривой, эволюта и

эвольвента; поверхности - способы задания поверхностей,

координаты на поверхности, касательная плоскость, первая

квадратичная форма поверности, площадь поверхности, кри-

- 34 -

визна кривых на поверхности, вторая квадратичная форма и

ее свойства, инварианты пары квадратичных форм, средняя

и гауссова кривизна поверхности, деривационные формулы,

символы Кристоффеля поверхности, геодезическая кривизна,

геодезические и их свойства; многомерные геометрические

объекты - проективное пространство, аффинная карта про-

ективного пространства, модели проективных пространств

малой размерности, метричные группы; гладкие многообра-

зия.

ОД.09 Топология: 54

общие сведения из общей топологии: топологическое прост-

ранство, метрическое пространство, непрерывное отображе-

ние, гомеоморфизы, компактность, связность, определение

гладкого многообразия, отображений многообразий, примеры

многообразий: гладкие поверхности, матричные группы,

проективное пространство; многообразие с краем, Риманова

метрика, касательный вектор, касательное пространство к

многообразию, векторные поля на многообразии. Тензорный

анализ на многообразиях: тензоры на римановом многообра-

зии - общее определение тензора, алгебраические операции

над тензорами, поднятие и опускание индексов, оператор

Ходиса, кососимметрические тензоры, дифференциальные

формы, внешнее произведение дифференциальных форм, внеш-

няя алгебра, поведение тензоров при отображениях, диффе-

ренциал отображения, отображение касательных прост-

ранств; связность и ковариантное дифференцирование - ко-

вариантная производная тензоров, параллельный перенос

векторных полей, геодезические; связности, согласованные

с метрикой; тензор кривизны, симметрии тензора кривизны;

тензор кривизны, порожденный метрикой;тензоры кривизны

двух- и трехмерных многообразий; дифференциальные формы

и теория интегрирования - разбиение единицы на многооб-

разии, интеграл дифференциальной формы, примеры: криво-

линейные и поверхностные интегралы второго рода; общая

формула Стокса, примеры: формулы Грина, Стокса и Острог-

- 35 -

радского-Гаусса. Элементы топологии многообразий: гомо-

топия - определение гомотопии, аппрксимация отображений

и гомотопий гладкими, относительная гомотопия; степень

отображения - определение степени, гомотопическая клас-

сификация отображений многообразия в сферу, степень и

интеграл, степень векторного поля на поверхности, теоре-

ма Гаусса-Бонне, индекс особой точки векторного поля,

теорема Пуанкаре-Бендиксона.

ДН.10 Функциональный анализ и интегральные уравнения: 220

введение: возникновение функционального анализа как са-

мостоятельного раздела математики; современное развитие

функционального анализа и его связь с другими областями

математики. Метрические и топологические пространства:

множества, алгебра множеств; счетные множества и мно-

жества мощности континуума; метрические пространства;

открытые и замкнутые множества; компактные множества в

метрических пространствах; критерий Хаусдорфа; полнота и

пополнение; теорема о стягивающих щарах; принцип сжимаю-

щих отображений; топологические пространства; примеры.

Мера и интеграл Лебега: построение меры Лебега на пря-

мой; общее понятие -аддитивной меры; лебеговское продол-

жение меры; измеримые функции их свойства; определение

интеграла Лебега; класс суммируемых функций; предельный

переход под знаком интеграла; связь интеграла Лебега с

интегралом Римана; интеграл Стильтьеса; теорема Радо-

на-Никодима; прямое произведение мер и теорема Фубини;

пространства L , p 1; неравенства Гельдера и Минковско-

го. Банаховы пространства: определение линейного норми-

рованного пространства; примеры норм; банаховы прост-

ранства; сопряженное пространство, его полнота; теорема

Хана-Банаха о продолжении линейного функционала; общий

вид линейных функционалов в некоторых банаховых прост-

ранствах; линейные операторы; норма оператора; сопряжен-

ный оператор; принцип равномерной ограниченности; обрат-

ный оператор; спектр и резольвента; теорема Банаха об

- 36 -

обратном операторе; компактные операторы; компактность

интегральных операторов; понятие об индексе; теорема

Фредгольма; примеры использования теремы Фредгольма (за-

дача Штурма-Лиувилля, теория потенциала, индекс диффе-

ренциального оператора). Гильбертовы пространства: ска-

лярное произведение; неравенство Коши-Буняковского-Швар-

ца; ортогональные системы; неравенство Бесселя; базисы и

гильбертова размерность; теорема об изоморфизме; ортого-

нальное дополнение; общий вид линейного функционала; са-

мосопряженные (эрмитовы) и унитарные операторы; ортопро-

екторы; спектр эрмитова и унитарного оператора; теорема

Гильберта о компактных эрмитовых операторах; функцио-

нальное исчисление; приведение оператора к виду умноже-

ния на функцию; спектральная теорема; неограниченные са-

мосопряженные операторы; примеры. Линейные топологичес-

кие пространства и обобщенные функции: полинормированные

пространства; функционал Минковского; нормируемость и

метризуемость; топологии в сопряженном пространстве;

слабая компактность шара в сопряженном пространстве; Ос-

новные пространства гладких функций; пространства обоб-

щенных функций; операции над обобщенными функциями: ум-

ножение на гладкую функцию, дифференцирование, замена

переменных, преобразование Фурье. Элементы линейного

анализа: слабый и сильный дифференциал нелинейного функ-

ционала; экстремум функционала; классические задачи ва-

риационного исчисления; уравнение Эйлера; вторая вариа-

ция; условия условия Лежандра и Якоби.

ДН.11 Теория функций комплексного переменного: 165

комплексные числа: комплексные числа, комплексная плос-

кость; модуль и аргумент комплексного числа, их свойства;

числовые последовательности и их пределы, ряды; стереог-

рафическая проекция, ее свойства; сфера Римана, расширен-

ная комплексная плоскость; множества на плоскости, облас-

ти и кривые. Функции комплексного переменного и отображе-

ния множеств: функции комплексного переменного; предел

- 37 -

функции; непрерывность, модуль непрерывности; дифференци-

руемость по комплексному переменному, условие Коши-Рима-

на; аналитическая функция; геометрический смысл аргумента

и модуля производной; понятие о конформном отображении.

Элементарные функции: целая линейная и дробно-линейная

функции, их свойства, общий вид дробно-линейного отобра-

жения круга на себя и верхней полуплоскости на круг; экс-

понента и логарифм, степень с произвольным показателем;

понятие о римановой поверхности на примерах логарифмичес-

кой и общей степенной функций; функция Жуковского; триго-

нометрические и гиперболические функции. Интеграл по

комплексному переменному, его простейшие свойства, связь

с криволинейными интегралами 1-го и 2-го рода; сведение к

интегралу по действительному переменному; первообразная

функция, формула Ньютона-Лейбница; переход к пределу под

знаком интеграла; интегральная теорема Коши. Интеграл Ко-

ши: интегральная формула Коши; бесконечная дифференцируе-

мость аналитических функций, формулы Коши для производ-

ных; теорема Мореры. Последовательности и ряды аналити-

ческих функций в области: теорема Вейерштрасса; степенные

ряды; теорема Абеля, формула Коши-Адамара; разложение ана-

литической функции в степенной ряд, единственность разло-

жения; неравенство Коши для коэффициентов степенного ря-

да; действия со степенными рядами. Теорема единственности

и принцип максимума модуля: нули аналитической функции,

порядок нуля; теорема единственности для аналитических

функций; принцип максимума модуля и лемма Шварца. Ряд Ло-

рана: ряд Лорана, область его сходимости; разложение ана-

литической функции в ряд Лорана, единственность разложе-

ния, формулы и неравенства Коши для коэффициентов; теоре-

ма Лиувилля и теорема об устранимой особой точке. Изоли-

рованные особвн точки однозначного характера: классифика-

ция изолированных особых точек однозначного характера по

поведению функции и ряду Лорана; полюс, порядок полюса;

существенно особая точка, теорема Сохоцкого-Вейерштрасса,

- 38 -

понятие о теореме Пикара; бесконечно удаленная точка как

особая. Вычеты, принцип аргумента: определение вычета,

теоремы Коши о вычетах, вычисления вычетов; применения

вычетов; логарифмический вычет, принцип аргумента; теоре-

ма Руше и теорема Гурвица. Отображения посредством анали-

тических функций: принцип открытости и принцип области;

теорема о локальном обращении; однолистные функции, кри-

терий локальности однолистности и критерий конформности в

точке, достаточное условие однолистности (обратный прин-

цип соответствия границ); дробно-линейность однолистных

конформных отображений круговых областей друг на друга;

теорема Римана (без доказательства) и понятие о соответс-

твии границ при конформном отображении. Аналитическое

продолжение: аналитическое продолжение по цепи и по кри-

вой; полная аналитическая функция в смысле Вейерштрасса,

ее риманова поверхность и особые точки; теорема о монод-

ромии; аналитическое продолжение через границу области,

принцип симметрии. Целые и мероморфные функции: целые

функции, их порядок и тип; произведение Вейерштрасса; ме-

роморфные функции; функции, мероморфные в расширенной

плоскости. Гармонические функции на плоскости: гармони-

ческие функции, их связь с аналитическими функциями; бес-

конечная дифференцируемость гармонических функций; анали-

тичность комплексно сопряженного градиента; теорема о

среднем, теорема единственности и принцип максимума-мини-

мума; инвариантность гармоничности при голоморфной замене

переменных; теорема Лиувилля и теорема Харнака об устра-

нимой особой точке; интегралы Пуассона и Шварца; разложе-

ние гармонических функций в ряды, связь с тригонометри-

ческими рядами; задача Дирихле, применение конформных

отображений для ее решения; гидромеханическое истолкова-

ние гармонических и аналитических функций.

ДН.12 Уравнения с частными производными: 220

вывод уравнений колебаний струны, тенлопроводности, Лап-

ласа; постановка краевых задач, их физическая интерпре-

- 39 -

тация; теорема Коши-Ковалевской; понятия характеристи-

ческого направления, характериатики; приведение к кано-

ническому виду и классификация линейных уравнений с

частными производными второго порядка; волновое уравне-

ние; энергетические неравенства; единственность решения

задачи Коши и смешанной задачи; вывод формул Кирхгоффа и

Пуассона, исследование этих формул; метод Фурье для

уравнения колебаний струны, общая схема метода Фурье;

уравнения Лапласа и Пуассона; формулы Грина; фундамен-

тальное решение оператора Лапласа; потенциалы; свойства

гармонических функций; единственность решений основных

краевых задач для уравнения Лапласа; функция Грина зада-

чи Дирихле; решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа

в шаре; единственность решения внешней задачи Дирихле;

обобщенные решения краевых задач; уравнение теплопровод-

ности; принцип максимума в ограниченной области и единс-

твенность решения задачи Коши; построение решения задачи

Коши для уравнения теплопроводности; понятие корректной

краевой задачи; примеры корректных и некорректных крае-

вых задач.

ДН.13 Теория вероятностей: 110

вероятность: пространство исходов; операции над события-

ми;алгебра и -алгебра событий; измеримое пространство;

-алгебра борелевских множеств в ; аксиоматика А.Н.

Колмогорова; свойства вероятности; вероятностное прост-

ранство как математическая модель случайного эксперимен-

та; теорема об эквивалентности аксиом аддитивности и

непрерывности вероятности; дискретное вероятностное

пространство; классическое определение вероятности;

функция распределения вероятностной меры, ее свойства;

теорема о продолжении меры с алгебры интервалов в Р на

-алгебру борелевских множеств; взаимнооднозначное соот-

ветствие между вероятностными мерами и функциями распре-

деления; непрерывные и дискретные распределения; примеры

вероятностных пространств. Случайные величины и векторы:

- 40 -

функции распределения случайных величин и векторов;

функции от случайных величин; дискретные и непрерывные

распределения; -алгебры, порожденные случайными величи-

нами. Условная вероятность: формула полной вероятности;

независимость событий; задача о разорении игрока; прямое

произведение вероятностных пространств; схема Бернулли;

предельные теоремы для схемы Бернулли. Математическое

ожидание: интеграл Лебега; математическое ожидание сле-

чайной величины; дисперсия; теоремы о математическом

ожидании и дисперсии; вычисление математического ожида-

ния и дисперсии для некоторых распределений; ковариация,

коэффициент корреляции; неравенство Чебышева; закон

больших чисел. Предельные теоремы: характеристическая

функция; многомерное нормальное распределение; виды схо-

димости: по вероятности, с вероятностью 1, по распреде-

лению; прямая и обратная теоремы для характеристических

функций; центральная предельная теорема; формула обраще-

ния для характеристических функций; неравенство Колмого-

рова; усиленный закон больших чисел.

ДН.14 Математическая статистика: 110

статистические модели и основные задачи статистического

анализа, примеры; экспоненциальные семейства; статисти-

ческое оценивание, методы оценивания; неравенство инфор-

мации; достаточные статистики; условное распределение,

условное математическое ожидание; улучшение несмещенной

оценки посредством усреднения по достаточной статистике;

полные достаточные статистики; наилучшие несмещенные

оценки; теорема факторизации; линейная регрессия с гаус-

совыми ошибками; факторные модели; общие линейные моде-

ли; достаточные статистики в линейных моделях; метод на-

именьших квадратов; свойства оценок наименьших квадра-

тов, ортогональные планы; анализ одной нормальной выбор-

ки, доверительные интервалы; проверка статистических ги-

потез, основные понятия; лемма Неймана-Пирсона; равно-

- 41 -

мерно наиболее мощные критерии, примеры; проверка линей-

ных гипотез в линейных моделях; критерий К.Пирсона

"хи-квадрат"; оценки наибольшего правдоподобия, состоя-

тельность; понятие асимптотической нормальности случай-

ной последовательности; асимптотическая нормальность

оценок максимального правдоподобия; примеры преобразова-

ний, стабилизирующих экспертные оценки.

ДН.15 Теория случайных процессов: 54

определение случайного процесса; конечномерные распреде-

ления; траектории; теорема Колмогорова о существовании

процесса с заданным семейством конечномерных распределе-

ний (без доказательства). Классы случайных процессов:

гауссовские, марковские, стационарные, точечные, с неза-

висимыми приращениями; примеры; соотношения между клас-

сами. Свойства многомерных гауссовских процессов; су-

ществование гауссового процесса с заданными средним и

корреляционной матрицей; свойства симметрии и согласо-

ванности. Винеровский процесс; критерий Колмогорова неп-

рерывности траектории; следствие для гауссовских процес-

сов. Пуассоновский процесс; построение пуассоновского

процесса по последовательности независимых показательных

распределений; определение Хинчина пуассоновского про-

цесса. Среднеквадратическая теория: необходимые и доста-

точные условия непрерывности, дифференцируемости и ин-

тегрируемости; стохастический интеграл; процессы с орто-

гональными приращениями. Пример стационарного, гауссовс-

кого, марковского процесса; примеры стационарных в широ-

ком смысле процессов. Цепи Маркова с непрерывным време-

нем; уравнение Колмогорова-Чепмэна; прямые и обратные

дифференциальные уравнения Колмогорова; время пребывания

процесса в данном состоянии. Процессы гибели и размноже-

ния; связь с теорией массового обслуживания; применение

к расчету пропускной способности технических систем.

- 42 -

ДН.16 Вариационное исчисление и методы оптимизации: 110

элементы дифференциального исчисления и выпуклого анали-

за; гладкие задачи с равенствами и неравенствами; прави-

ло множителей Лагранжа; задачи линейного программирова-

ния и проблемы экономики; теорема двойственности; клас-

сическое вариационное исчисление; уравнение Эйлера; ус-

ловия второго порядка Лежандра и Якоби; задачи коасси-

ческого вариационного исчисления с ограничениями; необ-

ходимые условия в изопериметрической задаче и задаче со

старшими производными; классическое вариационное исчис-

ление и естествознание; оптимальное управление; принцип

максимума Понтрягина; оптимальное управление и задачи

техники; методы решения задач линейного программирова-

ния; симплекс-метод; методы решения задач без ограниче-

ния; градиентные методы; метод Ньютона; методы сопряжен-

ных направлений; численные методы решения задач вариаци-

онного исчисления и оптимального управления.

ДН.17 Теория чисел: 110

предмет курса;краткий исторический обзор развития теории

чисел;основные направления исследований и основные мето-

ды; влияние теории чисел на развитие других разделов ма-

тематики; применения теоретико-числовых результатов в

математике и ее приложениях; роль русских и советских

математиков в развитии теории чисел; простые числа:

свойства делимости целых чисел; простые числа; решето

Эратосфена; теорема Евклида о бесконечности множества

простых чисел; основная теорема арифметики о разложении

целых чисел на простые сомножители; наибольший общий де-

литель и наименьшее общее кратное; некоторые частные

случаи теоремы Дирихле о бесконечности множества простых

чисел в арифметической прогрессии; арифметические функ-

ции: целая и дробная часть числа; разложение числа n! на

простые множители; суммы, распространенные на делители

числа; мультипликативные функции; функция Эйлера и ее

- 43 -

свойства; сумма делителей и число делителей; оценки Че-

бышева для функции числа простых чисел, не превосходящих

x; цепные дроби: конечные цепные дроби; подходящие дроби

и их свойства; нахождение наибольшего общего делителя

двух чисел с помощью цепных дробей; бесконечные цепные

дроби; разложение действительных чисел в цепные дроби;

приближение действительных чисел рациональными числами;

подходящие дроби как наилучшие приближения; признак ир-

рациональности числа; иррациональность числа "e"; теоре-

ма Лагранжа о разложении квадратичных иррациональностей

в цепные дроби; числовые сравнения: сравнения и их

основные свойства; вычеты и классы вычетов по модулю m;

кольца классов вычетов; полная система вычетов; приве-

денная система вычетов; теорема Эйлера и Ферма; сравне-

ния первой степени: сравнения с одним неизвестным; рав-

носильные сравнения; решения сравнения; сравнения первой

степени; теорема о существовании решений; простейшие

приемы решений; решение сравнений с помощью цепных дро-

бей; системы сравнений; их решения; теоремы о решении

систем сравнений первой степени; сравнения n-ой степени:

сравнения n-ой степени по простому модулю; теоремы о

равносильности сравнений; теорема о числе решений срав-

нения; теорема Вильсона; сравнения n-ой степени по

составному модулю; сведение сравнения по составному мо-

дулю к системе сравнений по простому модулю; сравнения

второй степени: сведение сравнения второй степени к

двучленному сравнению; двучленные сравнения по простому

модулю; квадратичные вычеты и невычеты; число решений

сравнения; критерий Эйлера для квадратичных вычетов и

невычетов; символ Лежандра и его свойства; закон взаим-

ности квадратичных вычетов; сравнения второй степени по

составному модулю; первообразные корни и индексы: пока-

затель числа по модулю m; свойства показателей; теорема

о существовании первообразного корня по простому модулю;

первообразные корни по модулям p и 2p ; теорема об

- 44 -

отыскании первообразных корней; индексы по модулям p и

2p ; таблицы индексов; двучленные сравнения n-ой степе-

ни; существование решений; степенные вычеты и невычеты

n-ой степени; число степенных вычетов; критерий для

отыскания степенных вычетов; решение двучленных сравне-

ний с помощью вычетов; решение показательных сравнений;

условие принадлежности числа показателю и, в частности,

к классу первообразных корней; число классов принадлежа-

щих показателю ; число классов первообразных корней;

арифметические приложения теории сравнений: отыскание

остатков от деления некоторого числа на заданное число;

установление признаков делимости чисел; понятие об ал-

гебраических и трансцендентных числах: алгебраические и

трансцендентные числа; теорема Лиувилля и приближении

алгебраических чисел рациональными числами; существова-

ние трансцендентных чисел.

ДН.18 Теоретичесая механика: 190

кинематика: траектория, закон движения, скорость точки,

ускорение точки,теорема о сложении скоростей,угловая

скорость твердого тела, сложение движений твердого тела

(поступательного и вращательного), пара вращений, теоре-

ма Эйлера о поле скоростей движущегося твердого тела,

поле скоростей и ускорений тела с одной неподвижной точ-

кой, теорема Кориолиса; динамика точки: законы Ньютона,

уравнения движения материальной точки в декартовых и ес-

тественных осях, теоремы динамики точки, первые интегра-

лы уравнений движения, движение под действием централь-

ной силы,законы Кеплера, движение по поверхности и кри-

вой (точка со связью),реакции связей, теорема об измене-

нии энергии для несвободной точки, относительное движе-

ние и относительное равновесие точки со связью, вес тела

на Земле; динамика систем точек: связи и их классифика-

ция, обобщенные координаты и обобщенные силы, принцип

виртуальных перемещений для неосвобождающих связей,

- 45 -

принцип Даламбера-Лагранжа для систем с идеальными свя-

зями, силы внутренние и внешние, теоремы динамики сис-

тем, формулы Кенига, первые интегралы уравнений движения

и законы сохранения; аналитическая механика:уравнения

Лагранжа второго рода, циклические и позиционные коорди-

наты, уравнения Рауса для систем с циклическими коорди-

натами, канонические уравнения Гамильтона, принципы Га-

мильтона и Якоби.

ДН.19 Курсы по выбору студента, устанавливаемые вузом (факуль-

тетом): 303

СД.00 Цикл дисциплин специализации, устанавливаемых

вузом (факультетом), в том числе по выбору студ.: 400

Ф.00 Факультативные дисциплины 450

Ф.01 Военная подготовка 450

Ф.02 Основы медицинских знаний 450

-------------

Всего: 7560 часов

Итоговая государственная аттестация:

Государственный квалификационный экзамен 2 недели

Настоящая структура составлена исходя из следующих данных:

Теоретическое обучение - 140 недель Х 54час.= 7560 часов

Экзаменационные сессии - 30 недель

Каникулы - 30 недель

Отпуск после окончания вуза - 4 недели

--------------

Всего - 204 недели

Примечание:

- 46 -

1. Вуз (факультет) имеет право:

1.1. Изменять объем часов, отводимых на освоение учебного

материала: для циклов дисциплин - в пределах 5%, для дисцип-

лин, входящих в цикл - в пределах 10% без превышения макси-

мального объема недельной нагрузки студента и при сохранении

минимального содержания , указанных в данной программе.

1.2. Устанавливать объем часов по дисциплинам циклов об-

щих гуманитарных и социально-экономических дисциплин (кроме

иностранного языка и физической культуры), общих естествен-

но-научных дисциплин при условии сохранения объема часов дан-

ного цикла и реализации минимума содержания дисциплин, указан-

ного в графе 2.

1.3. Осуществлять преподавание общих гуманитарных и соци-

ально-экономических дисциплин в форме авторских лекционных

курсов и разнообразных видов коллективных и индивидуальных

практических занятий, заданий и семинаров по программам, (раз-

работанным в самом вузе и учитывающим региональную, националь-

но-этническую, профессиональную специфику, также и научно-исс-

ледовательские предпочтения преподавателей), обеспечивающим

квалифицированное освещение тематики дисциплин

1.4. Устанавливать необходимую глубину усвоения отдельных

разделов дисциплин (графа 2), входящих в циклы общих гумани-

тарных и социально-экономических дисциплин, общих естественно-

научных дисциплин , в зависимости от профиля данного направле-

ния.

1.5. Вводить дополнительную форму итоговой государствен-

ной аттестации в виде защиты выпускной работы в ГЭК.

2. Максимальный объем учебной нагрузки студента, включая

все виды его аудиторной и внеаудиторной учебной работы, не

должен превышать 54 часов в неделю. Объем обязательных ауди-

торных занятий студента не должен превышать за период теорети-

ческого обучения в среднем 27 часов в неделю. При этом в ука-

занный объем не входят обязательные практические занятия по

физической культуре и занятия по факультативным дисциплинам.

Общее число каникулярного времени в учебный год должно состав-

лять 7-10 недель, в том числе не менее двух недель в зимний

период.

3. Факультативные дисциплины предусматриваются учебным

планом вуза, но не являются обязательными для изучения студен-

том.

4. Курсовые работы (проекты) рассматриваются как вид

учебной работы по дисциплине и выполняются в пределах часов,

отводимых на ее изучение.

5. Цикл специальных дисциплин представляет собой профес-

сиональную подготовку, более узкую по сравнению с направлени-

ем. Вузом (факультетом) могут быть предложены различные вари-

анты этого цикла, из которых студент вправе выбрать один. Каж-

дый из вариантов цикла, наряду с обязательными дисциплинами

цикла, должен включать курсы по выбору студента.

6. Квалификация "Учитель (преподаватель)" может быть

присвоена бакалавру при выполнении им требований, предъявляе-

мых государственным стандартом для этой профессии, с выдачей

соответствующего диплома или сертификата.

7. Государственная итоговая квалификационная аттестация

осуществляется согласно п.5.3 Государственного образовательно-

го стандарта Российской Федерации "Высшее образование. Общие

требования". Формы и содержание государственной итоговой ква-

лификационной аттестации бакалавра должны обеспечить контроль

выполнения требований к уровню подготовки лиц, завершивших

обучение.

Составители:

По циклу фундаментальных и специальных дисциплин -

Учебно-методическое объединение университетов (Совет по мате-

матике и механике)

По циклу естественно-научных дисциплин -

Экспертный совет по естественно-научному образованию

- 48 -

По циклу общих гуманитарных и социально-экономических дисциплин -

Экспертный совет по гуманитарному и социально-экономическому

образованию

Председатель Совета по математике и механике УМО университетов

чл. корр. РАН О.Б.ЛУПАНОВ

Главное управление образовательно-профессиональных программ и

технологий

Начальник управления Ю.Г. ТАТУР

Начальник отдела

университетского образования В.С.СЕНАШЕНКО

Главный специалист Н.Р.СЕНАТОРОВА

Управление гуманитарного образования

Начальник управления В.В.СЕРИКОВ

.

- 49 -

Направление 510100 - МАТЕМАТИКА

ЕН.00 Цикл общих естественно-научных дисциплин: 1350

ЕН.01 Компьютерные науки: 600

ЕН.02 Методы вычислений: 220

ЕН.03 Физика: 190

ЕН.05 Концепции современного естествознания 190

ЕН.06 Курсы естественно-научного цикла по выбору студента,

устанавливаемые вузом (факультетом) 150

ДН.00 Цикл фундаментальных дисциплин направления 3560

ДН.01 Математический анализ: 810

ДН.02 Алгебра: 250

ДН.03 Аналитическая геометрия: 210

ДН.04 Линейная алгебра и геометрия: 210

ДН.05 Дискретная математика: 80

ДН.06 Математическая логика и теория алгоритмов 80

ДН.07 Дифференциальные уравнения: 220

ДН.08 Дифференциальная геометрия: 54

ОД.09 Топология: 54

ДН.12 Уравнения в частных производных: 220

ДН.10 Функциональный анализ и интегральные уравнения: 220

ДН.11 Теория функций комплексного переменного: 165

ДН.18 Теоретичесая механика: 190

ДН.13 Теория вероятностей: 110

ДН.14 Математическая статистика: 110

ДН.15 Теория случайных процессов: 54

ДН.16 Вариационное исчисление и методы оптимизации: 110

ДН.17 Теория чисел: 110

- 50 -

ДН.19 Курсы по выбору студента, устанавливаемые вузом (факуль-

тетом): 303

СД.00 Цикл дисциплин специализации, устанавливаемых

вузом (факультетом), в том числе по выбору студ.: 400

Ф.00 Факультативные дисциплины 450

Ф.01 Военная подготовка 450

Ф.02 Основы медицинских знаний 450

-------------

Всего: 7560 часов

Итоговая государственная аттестация:

Государственный квалификационный экзамен 2 недели

Настоящая структура составлена исходя из следующих данных:

Теоретическое обучение - 140 недель Х 54час.= 7560 часов

Экзаменационные сессии - 30 недель

Каникулы - 30 недель

Отпуск после окончания вуза - 4 недели

--------------

Всего - 204 недели