

**Аннотации рабочих программ всех дисциплин (модулей)**  
**01.03.02 Прикладная математика и информатика**  
**Очная форма обучения, 2014 год набора**  
**Аннотации рабочих программ дисциплин**

**Философия**

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Философия» входит в базовую часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» Б1.Б.1.1.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Философия», относятся знания, умения и владения, сформированные на предыдущей ступени образования.

**2. Цель освоения дисциплины**

Учебная дисциплина «Философия» способствует формированию у студентов научных представлений о мире как целом и месте человека в нем, о путях и способах познания и преобразования человеком мира, об основных закономерностях общественного прогресса и о будущем человечества.

Осваивая этот курс, студенты опираются на знания, полученные в средней школе, на мировоззренческие установки, которые они приобрели, изучая циклы гуманитарных и естественно-природных наук. Они должны владеть основами теоретического мышления и быть в курсе основных методов познания.

**3. Краткое содержание дисциплины**

Философия, ее предмет и роль в обществе. Философия Древнего Востока Античная философия. Философия Средних веков. Философия эпохи Возрождения. Философия эпохи Возрождения. Философия Нового времени. Немецкая классическая философия. Русская философия. Современная философия Запада. Проблемы философской онтологии. Универсальные связи бытия. Диалектическое миропонимание. Сознание. Философия познания. Научное познание. Общество, история, культура. Функционирование и развитие общества. Проблема человека в философии. Личность и общество. Ценности и их роль в жизни общества и человека.

**4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

**5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

Знать: традиционные и современные проблемы философии и методы философского исследования.

Уметь: классифицировать и систематизировать направления философской мысли, излагать учебный материал с использованием философских категорий и принципов.

Владеть: основами философских знаний, философскими и общенаучными методами исследования.

**6. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 зачетные единицы (144 часа).

**7. Форма контроля.**

Экзамен (4 сем.).

## **Иностранный язык**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Иностранный язык» входит в базовую часть блока Б.1.Б.1.2 образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Иностранный язык», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предмета в средней общеобразовательной школе, или других учебных заведениях и образовательных центрах.

### **2. Цель освоения дисциплины**

Цель – формирование межкультурной коммуникативной компетенции для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия в бытовой, социально-культурной сферах жизнедеятельности и в области профессионально-ориентированного общения.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Основы произносительной стороны речи: буквы и буквосочетания, специфика артикуляции иноязычных звуков и их произношения. Лексика в объеме 1800-2500 единиц активного и пассивного лексического минимума общего и терминологического характера для применения в рецептивных и продуктивных видах речевой деятельности в рамках изученной тематики; понятие дифференциации лексики по сферам применения. Грамматические конструкции, обеспечивающие коммуникацию при письменном и устном общении в рамках изучаемых тем: Tobe, including question+negatives. Pronouns: simple, personal. Adjectives: common and demonstrative. Possessive adjectives. Present simple. Adverb of frequency. Comparative and superlatives. Going to. How much/ how many. Modals: can/can't/could/couldn't. Past Simple. Prepositions of place Prepositions of time, including in/on/at. Present continuous. There is/are. Verb + ing: like/hate/love. Article. Adverbial phrases of time, place and frequency. Adverbs of frequency. Countables and Uncountables: much/many. Future Time (will and going to), like/ want-would like.

Основные темы для обучения видам речевой деятельности - говорению (монологическая и диалогическая речь), пониманию речи на слух с общим и полным охватом содержания, ознакомительному и изучающему чтению и письму: Student's Life: сведения о себе, семье, учебном заведении, об учебном процессе вуза, образовании в зарубежных вузах. Cross-cultural Studies: культура и традиции родной страны и стран изучаемого языка; правила речевого этикета, ситуации повседневного общения. Academic English: будущая профессия, сферы профессиональной деятельности, профессиональная терминология, ситуации профессионального взаимодействия, резюме. Science English: лексика общенаучной тематики, подготовка презентации, проекта, выступление с сообщением, докладом, подготовка тезисов выступления, основы деловой переписки.

**4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:** способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### Знать:

особенности произносительной стороны речи: буквы и звуки их передающие, интонацию вопросительного и отрицательного предложения, перечисления; активный лексический минимум для применения в продуктивных видах речевой деятельности (говорении и письме)

и дополнительный пассивный лексический минимум для рецептивных видов речевой деятельности (аудирование и письмо) в рамках изученной тематики и при реализации СРС; базовые грамматические конструкции, обеспечивающие общение в рамках изученных тем, грамматические структуры пассивного грамматического минимума, необходимые для понимания прочитанных текстов, перевода и построения высказываний по прочитанному.

#### Уметь:

реализовать монологическую речь в речевых ситуациях тем, предусмотренных программой; вести односторонний диалог-расспрос, двусторонний диалог-расспрос, с выражением своего мнения, сожаления, удивления;

понимать на слух учебные тексты, высказывания говорящих в рамках изученных тем повседневного и профессионально-ориентированного общения с общим и полным охватом содержания;

читать тексты, сообщения, эссе с общим и полным пониманием содержания прочитанного;

оформлять письменные высказывания в виде сообщений, писем, презентаций, эссе.

#### Владеть:

изучаемым языком для реализации иноязычного общения с учетом освоенного уровня;

знаниями о культуре страны изучаемого языка в сравнении с культурой и традициями родного края, страны;

навыками самостоятельной работы по освоению иностранного языка;

навыками работы со словарем, иноязычными сайтами, ТСО.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

9 зачетных единиц (324 часа).

### **7. Форма контроля.**

Промежуточная аттестация – зачеты (1-2-3 сем.); экзамен (4 сем.).

## **История**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «История» входит в базовую часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» Б1.Б.1.3.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «История», относятся знания, умения и владения, сформированные на предыдущей ступени образования.

### **2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «История» является: изучить историю России, особенности исторического развития, познать общие законы развития человеческого общества и многомерный подход к проблемам, выявить ту часть исторического опыта, которая необходима человеку сегодня; сформировать миропонимание, соответствующее современной эпохе, дать глубокое представление о специфике истории, как науки, ее функциях в обществе, этом колоссальном массиве духовного, социального и культурного опыта России и мировой истории.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Теория и методология исторической науки. Древняя Русь и социально-политические изменения в русских землях в XIII - сер. XV в. Образование и развитие Московского государства. Российская империя в XVIII – первой пол. XIX в. Российская империя во второй половине XIX - начале XX в. Древняя Русь и социально-политические изменения в русских землях в XIII - сер. XV в. Образование и развитие Московского государства. Российская империя в XVIII – первой пол. XIX в. Российская империя во второй половине XIX - начале

XX в. Россия в условиях войн и революций (1914-1922 гг.). СССР в 1922-1953 гг. СССР в 1953- 1991 гг. Становление новой Российской государственности (1992- 2010). Россия и внешний мир (рубеж XX-XXI вв.).

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

Знать: основные закономерности взаимодействия человека и общества; основные этапы историко-культурного развития человека и человечества; особенности современного экономического развития России и мира.

Уметь: анализировать мировоззренческие, социальные и личностно значимые философские проблемы.

Владеть: технологиями приобретения, использования и обновления гуманитарных, социальных и экономических знаний.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 зачетных единицы (144 часа).

#### **7. Форма контроля.**

Экзамен (1 сем.).

### **Физика**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Физика» входит в базовую часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» Б1.Б.1.4.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Физика», относятся знания, умения и владения, сформированные на предыдущей ступени образования.

#### **2. Цели освоения дисциплины:**

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по основным понятиям курса общей физики, и применения их при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности.

#### **3. Краткое содержание дисциплины (модуля) (основные разделы и темы)**

Механика твердого тела, жидкостей и газов. Молекулярная физика и термодинамика. Электромагнетизм. Оптика. Атомная и ядерная физика.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1).

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

Знать: теоретические основы механики твердого тела, жидкостей и газов, молекулярной физики и термодинамики, оптики, атомной и ядерной физики;

Уметь: решать задачи по изученным разделам физики;

Владеть: методами теоретической физики.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

6 зачетных единиц ( 216 академических часов).

### **6. Формы контроля.**

Зачет (7,8); экзамен (8 сем.).

## **Безопасность жизнедеятельности**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» входит в базовую часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» Б1.Б.1.5.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», относятся знания, умения и владения, сформированные на предыдущей ступени образования.

### **2. Цель освоения дисциплины**

- вооружить обучаемых теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для:
- идентификации негативных воздействий среды обитания естественного, антропогенного и техногенного происхождения;
- прогнозирования развития этих негативных воздействий и оценки последствий их действия;
- создания комфортного (нормативно допустимого) состояния среды обитания в зонах трудовой деятельности и отдыха человека;
- проектирования и эксплуатации техники, технологических процессов и объектов экономики в соответствии с требованиями по безопасности и экологичности;
- разработки и реализации мер защиты человека и среды обитания от негативных воздействий;
- обеспечения устойчивости функционирования объектов и технических систем в штатных и чрезвычайно опасных ситуациях;
- принятия решений по защите производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и применения современных средств поражения, а также принятия мер по ликвидации их последствий.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Система "Человек-среда обитания". Принципы обеспечения БЖД. Опасности. Медицина катастроф.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

**Знать:**

- теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе "человек-среда обитания";
- правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности;
- основы физиологии человека и рациональные условия деятельности;
- анатомо-физические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов;
- идентификацию травмирующих, вредных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций;
  - средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов;
  - методы исследования устойчивости функционирования производственных объектов и технических систем в чрезвычайных ситуациях;
- методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и разработки моделей их последствий.

**Уметь:**

- эффективно применять средства защиты от негативных воздействий;
- разрабатывать мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности;
- планировать мероприятия по защите производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях
  - при необходимости принимать участие в проведении спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.
- оценивать параметры негативных факторов и уровень их воздействия в соответствии с нормативными требованиями;
  - планировать и осуществлять мероприятия по повышению устойчивости производственных систем и объектов;
- управлять действиями подчиненного персонала при ЧС;
  - использовать полученные знания при решении профессиональных экономических вопросов стратегического и оперативного планирования, оптимизации затрат, страхования и расчета возможного экономического ущерба при ЧС природного и техногенного характера

**Владеть:**

- знаниями и умениями и методами оказания первой доврачебной медицинской помощи
- навыками измерения факторов производственной среды;
  - навыками использования средств индивидуальной и коллективной защиты от негативных факторов природного и техногенного характера;

**6. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетные единицы (72 часа).

**7. Форма контроля.**

Зачет (2 сем.).

## Правоведение

### 1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина «Правоведение» входит в базовую часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» Б1.Б.1.6.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Правоведение», относятся знания, умения и владения, сформированные на предыдущей ступени образования.

### 2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Правоведение» является формирование у обучающихся знаний, умений, навыков и компетенций в сфере правового регулирования различных общественных отношений, необходимых для успешной профессиональной деятельности на основе развитого правосознания, правового мышления и правовой культуры

### **3. Краткое содержание дисциплины**

В структуру учебной дисциплины «Правоведение» входят следующие составные части: «Основы Теории государства и права», «Конституционные основы Российской Федерации», «Основы Гражданского права», «Основы Трудового права», «Основы Административного права», «Основы Уголовного права».

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### Знать:

- основные категории юриспруденции;
- специфику системы российского права, предмет и метод его базовых отраслей и содержание основных институтов;
- основные нормативные правовые акты и нормативные договоры, образующие систему конституционного, административного, уголовного, гражданского, трудового, семейного, экологического, информационного, международного законодательства.

#### Уметь:

- толковать и применять нормы гражданского, трудового, административного, экологического и других отраслей права в сфере будущей профессиональной деятельности, в конкретных жизненных обстоятельствах;
- на основе действующего законодательства принимать юридически грамотные решения;
- самостоятельно работать с теоретическим, методологическим и нормативным материалом с целью повышению своей профессиональной квалификации;
- методологически грамотно анализировать правовые явления, происходящие в нашей стране и мире.

#### Владеть:

- теоретической и нормативной базой правоведения;
- профессиональной лексикой, терминологией отраслевого законодательства;
- навыками составления документов, юридической техникой, необходимых для участия в гражданском обороте.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетные единицы (72 часа).

### **7. Форма контроля.**

Зачет (7 сем.).

## **Экономика**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Экономика» входит в базовую часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» Б1.Б.1.7.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Экономика», относятся знания, умения и владения, сформированные на предыдущей ступени образования.

## **2. Цель освоения дисциплины**

формирование у студентов основ современного экономического мышления, целостного представления об основных закономерностях экономической жизни общества.

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Экономические формы организации производства. Теория спроса и предложения. Эластичность спроса и предложения. Производство и издержки. Рынок и конкуренция. Образование цены и определение объемов производства. Национальная экономика: измерение результатов функционирования. Макроэкономическое равновесие. Экономический рост и макроэкономическая нестабильность. Деньги, банки и денежно-кредитная политика государства. Фискальная политика государства.

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3).

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

основные категории и понятия экономики.

**Уметь:** использовать основные положения и методы экономической науки в профессиональной деятельности

**Владеть:** культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке целей и выбору путей ее достижения.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетные единицы (72 часа).

## **7. Форма контроля.**

Зачет (7 сем.).

# **Геометрия**

## **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Геометрия» входит в базовую часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» Б1.Б.2.1.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Геометрия», относятся знания, умения и владения, сформированные на предыдущей ступени образования.

## **2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Геометрия» является расширить и углубить знания студентов за счет знакомств с основными методами геометрии: аппаратом векторной алгебры и методом координат.

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Свободные векторы. Проекция векторов. Метод координат. Аффинная теория прямых. Метрическая теория прямых. Аффинная теория плоскостей. Метрическая теория плоскостей. Элементарная теория кривых второго порядка. Элементарная теория поверхностей второго порядка. Пересечение кривой 2 порядка с прямой, сопряженные направления и диаметры.

Асимптоты. Центр кривой 2 порядка. Диаметры кривой 2 порядка. Аффинная классификация кривых второго порядка. Метрическая классификация кривых второго порядка. Инварианты кривых 2 порядка. Общая теория поверхности 2 порядка. Классификация поверхностей 2 порядка. Инварианты поверхности 2 порядка. Нахождение канонического уравнения нераспадающейся поверхности 2 порядка при помощи инвариантов. Векторное  $n$ -мерное пространство. Евклидово векторное  $n$ -мерное пространство. Аффинное  $n$ -мерное пространство  $K$ -плоскости. Определение и аналитическое задание. Взаимное расположение  $K$ -плоскостей. Гиперплоскости пространства  $A_n$ . Евклидово  $n$ -мерное пространство. Ортогональное дополнение подпространства. Квадратичные формы. Положительно-определенные квадратичные формы. Квадрики в аффинном пространстве  $A_n$ . Приведение уравнения к нормальному виду. Понятие о классификации квадрик. Квадрика в евклидовом пространстве.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1).

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: основные положения геометрии аффинного пространства.

Уметь: решать задачи аффинной геометрии.

Владеть: методами аффинной геометрии.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

7 зачетных единиц (252 часа).

#### **7. Форма контроля.**

Экзамен (1, 2 сем.).

## **Алгебра**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Алгебра» входит в базовую часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» Б1.Б.2.2.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Алгебра», относятся знания, умения и владения, сформированные на предыдущей ступени образования.

### **2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Алгебра» является изучение основных алгебраических систем и воспитание общей алгебраической культуры, необходимому будущему специалисту для глубокого понимания всей математики.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Множества и операции над ними. Основные алгебраические системы. Системы линейных уравнений. Определители. Поле комплексных чисел. Векторные пространства. Линейные операторы. Евклидовы и унитарные пространства. Линейные операторы в евклидовых пространствах. Кольца. Группы. Поля. Расширения полей. Многочлены.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1).

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

Знать: основные операции алгебраических систем.

Уметь: решать задачи линейной алгебры.

Владеть: методами и приемами решения задач линейной алгебры.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

8 зачетных единиц (288 часов).

### **7. Форма контроля.**

Экзамен (1, 2 сем.).

## **Математический анализ**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Математический анализ» входит в базовую часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» Б1.Б.2.3.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Математический анализ», относятся знания, умения и владения, сформированные на предыдущей ступени образования.

### **2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Математический анализ» является ознакомление с различными методами исследования переменных величин посредством анализа бесконечно малых, основу которого составляет теория дифференциального и интегрального исчисления.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Действительные числа. Множества. Отображения. Предел числовой последовательности. Предел функции. Непрерывные функции. Производная и дифференциал функции одного переменного. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл, их приложения. Несобственный интеграл. Ряды. Метрические пространства. Функции многих переменных. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Неявные функции. Отображение из  $\mathbb{R}^m$  в  $\mathbb{R}^n$ . Интегралы, зависящие от параметра. Кратные и криволинейные интегралы. Интеграл Стильбеса. Поверхностные интегралы. Элементы теории поля. Ряды Фурье. Интеграл Фурье.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1).

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

Знать:

- основные понятия и определения;
- основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления;

- теоремы о свойствах сходящихся последовательностей;
- методы приближенного решения задач с помощью дифференциалов.

Уметь:

- ориентироваться в монографической литературе по математическому анализу;
- применять полученные знания для решения конкретных научно-практических задач;
- разрабатывать математические методы в сфере науки и практики с использованием конструкций математического анализа.

Владеть:

- навыками моделирования практических задач;
- навыками дифференцирования и интегрирования;
- инструментарием для решения математических задач в своей предметной области;
- навыками решения и анализа основных типов задач дифференциального и интегрального исчисления;
- техникой доказательства основных теорем теории дифференциального и интегрального исчисления.

**6. Общая трудоемкость дисциплины.**

15 зачетных единиц (540 часов).

**7. Форма контроля.**

Зачет (2 сем.), экзамен (1-3 сем.).

## Дискретная математика

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Дискретная математика и теория графов» входит в базовую часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» Б1.Б.2.4.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Дискретная математика и теория графов», относятся знания, умения и владения, сформированные в процессе изучения дисциплин «Алгебра», «Геометрия» и «Математический анализ».

**2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Дискретная математика и теория графов» является формирование прочной теоретической базы, необходимой будущему специалисту в его профессиональной деятельности, воспитании общей математической культуры.

**3. Краткое содержание дисциплины**

Начала теории множеств. Множества и отношения. Комбинаторика. Элементы комбинаторики. Булевы функции. Определение и методы представления булевых функций. Разложение и канонические формы булевых функций. Замкнутость и полнота множеств булевых функций. Представление о функциях  $k$ -значной логики. Графы. История развития теории графов. Определение и способы задания графов. Планарность и раскраска графов. Двудольные графы. Паросочетания и трансверсали. Сети. Потoki в сетях. Деревья. Обходы графов. Алфавитное кодирование. Помехоустойчивое кодирование. Схемы из функциональных элементов в базисе  $\{v, \&, -\}$ . Ограниченно-детерминированные функции и их реализация автоматами.

**4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1).

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

### Знать:

- основные комбинаторные объекты и комбинаторные числа, их свойства;
- основы теории графов: способы представления, виды графов, их свойства;
- основы теории булевых функций: способы задания булевых функций, разложение функций по переменным, совершенные нормальные формы, замкнутые классы булевых функций, критерий полноты множества булевых функций;
- особенности функций  $k$ -значной логики;
- основы теории кодирования: алфавитное кодирование, равномерное кодирование, оптимальное кодирование;
- отличие схем из функциональных элементов от термов, методы синтеза схем;
- основы теории конечных автоматов: детерминированные и ограниченно-детерминированные функции, способы задания таких функций, конечные автоматы, автоматные функции, схемы из логических элементов и элементов задержки.

### Уметь:

- решать простейшие задачи комбинаторного характера;
- находить для произвольной булевой функции представление в виде СДНФ, СКНФ, полинома Жегалкина;
- проверять произвольное множество булевых функций на полноту;
- определять взаимную однозначность алфавитного кодирования;
- строить оптимальные коды;
- строить схемы из функциональных элементов для произвольной булевой функции;
- построить для ОДФ диаграмму Мура, каноническую таблицу, канонические уравнения.

### Владеть:

- основными методами дискретной математики;
- методологией и навыками решения научных и практических задач.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 зачетных единицы (144 часа).

## **7. Форма контроля.**

Экзамен (3 сем.).

## **Дифференциальные уравнения**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» входит в базовую часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» Б1.Б.2.5.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Дифференциальные уравнения», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Алгебра», «Геометрия» и «Математический анализ».

### **2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Дифференциальные уравнения» является заложить основы научной теории дифференциальных уравнений как ветви математического анализа, а также овладеть теорией и практикой решения дифференциальных уравнений и научиться применять их к решению прикладных задач.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Основные понятия и определения, простейшие дифференциальные уравнения и элементарные приемы интегрирования. Линейные уравнения. Уравнение в полных дифференциалах. Уравнения не разрешенные относительно производной. Особые точки и особые решения. Классификация особых точек. Приближенные методы интегрирования. Методы Эйлера и Адамса. Применение степенных рядов. Уравнения допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейная зависимость и независимость функций. Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения высших порядков. Неоднородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения  $n$ -го порядка приводящиеся к линейным с постоянными коэффициентами. Линейные однородные системы. Линейные неоднородные системы. Линейные однородные системы с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные системы с постоянными коэффициентами. Линейные однородные уравнения в частных производных первого порядка. Линейные неоднородные уравнения в частных производных первого порядка. Нелинейные уравнения в частных производных первого порядка.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

Знать: теорию обыкновенных дифференциальных уравнений, методы и приёмы решения стандартных дифференциальных уравнений с обыкновенным аргументом.

Уметь: применять на практике методы теории обыкновенных дифференциальных уравнений, численные методы и алгоритмы решения типовых математических задач.

Владеть: методологией и навыками решения научных и практических задач.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

7 зачетных единиц (252 часа).

### **7. Форма контроля.**

Зачет(3 сем.), экзамен (4 сем.).

## **Теория вероятностей и математическая статистика**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в базовую часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» Б1.Б.2.6.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Алгебра», «Геометрия», «Математический анализ» и «Функциональный анализ».

## **2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является изучение основного понятийно-терминологического аппарата и методов теории вероятностей, применяемых для описания случайных процессов и явлений, и ее приложений. Формирование знаний о методах математической статистики и ее приложений.

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Выборочный метод. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки. Доверительные интервалы. Методы расчета сводных характеристик выборки. Проверка гипотез. Основные сведения. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона. Элементы теории корреляции. Линейная корреляция. Криволинейная корреляция.

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1).

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

Знать: основные факты и понятия теории вероятностей, разрабатывать модели случайных явлений и также применять их для решения разнообразных задач.

Уметь: излагать основные факты, понятия теории вероятностей и математической статистики, а также применять их для решения задач, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для практических расчетов по изученным формулам.

Владеть: методологией и навыками решения научных и практических задач по теории вероятностей и математической статистике.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

8 зачетных единиц (288 часов).

## **7. Форма контроля.**

Зачет (5 сем.), экзамен (6 сем.).

# **Основы информатики**

## **1. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Основы информатики» входит в базовую часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» Б1.Б.3.1. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Основы информатики», относятся знания, умения и владения, сформированные на предыдущей ступени образования. На этой дисциплине базируются все дисциплины информационного цикла: "Программирование", "Компьютерные сети", "Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей", "Базы данных" и др.

## **2. Цели освоения дисциплины**

Сформировать системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки

студентов по основам информатики как научной фундаментальной и прикладной дисциплины, достаточные для дальнейшего продолжения образования и самообразования их в области вычислительной техники, информационных систем различного назначения и в смежных информатике областях.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Основные понятия и методы теории информатики и кодирования. Технические средства реализации информационных процессов. Программные средства реализации информационных процессов. Базы данных. Локальные и глобальные сети ЭВМ. Методы защиты информации.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

- способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4).

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать:** основные понятия информатики, теории информации, технические и программные средства реализации информационных процессов, модели решения функциональных и вычислительных задач, основы и методы защиты информации, информационные технологии, структуру компьютера и программного обеспечения с точки зрения пользователя, средства и алгоритмы представления, хранения и обработки текстовой и числовой информации; понятие о информационных технологиях на сетях;

**уметь:** применять полученные знания на практике, использовать средства вычислительной техники, технические и программные средства реализации информационных процессов, методы защиты информации, информационные технологии;

**владеть:** методологией и навыками решения научных и практических задач, навыками использования технических и программных средств реализации информационных процессов, методами защиты информации, информационных технологий, систем и сетей;

### **6. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

### **7. Формы контроля**

Зачет (1 сем.).

## **Программирование**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Программирование» входит в базовую часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» Б1.Б.3.2. Практические навыки, получаемые в процессе изучения данной дисциплины, в дальнейшем применяются при решении задач, возникающих при изучении других дисциплин специальности, таких как «Численные методы», «Численные методы уравнений математической физики», «Методы оптимизации», «Операционные системы» и др.

Дисциплина «Программирование» является естественным продолжением дисциплины «Основы информатики», изучаемой студентами в 1 семестре. Базовые знания и умения, полученные ими на занятиях по информатике, закрепляются в процессе изучения данной дисциплины.

## **2. Цели освоения дисциплины**

Рассмотреть теоретические основы алгоритмизации и программирования и изучить методы, способы и средства разработки программ с использованием технологий структурного и процедурного программирования на языке программирования С++ для формирования базовых знаний и навыков по программированию, необходимых для решения различного рода задач дисциплин прикладной математики

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Основы структурного программирования.. Основы языка С++.. Управляющие конструкции языка С++. Массивы. Анализ алгоритмов. Строки и структуры. Контейнерный класс vector

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3);

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:** Основные приемы алгоритмизации решения задач с использованием графического языка. Основные управляющие конструкции и их программные реализации на языке С++ Основные принципы работы с библиотекой STL. Основы технологий структурного и процедурного программирования решения задач Основные этапы трансляции программ.

**Уметь:** Применять полученные знания на практике. Подбирать подходящие типы для представления данных. Применять подходящие методы конкретных задач Обосновывать свой выбор.

**Владеть:** Методологией и основными приемами алгоритмизации решения задач с использованием графического языка. Методологией и основными приемами технологий структурного и процедурного программирования на языке С++

## **6. Общая трудоемкость дисциплины**

7 зачетных единиц (252 академических часа).

## **7. Формы контроля**

Зачет (1 сем.), экзамен (2 сем.).

## **Базы данных**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Базы данных» входит в базовую часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» Б1.Б.3.3. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Базы данных», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Языки программирования и методы трансляции», «Основы информатики». На этой дисциплине базируются «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных»,

«Объектно-ориентированное программирование», «Проектирование программного обеспечения».

## **2. Цель освоения дисциплины**

Познакомить студентов с основами построения реляционных баз данных, изучить язык SQL, объяснить основные принципы работы с базами данных в приложениях.

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Основные понятия. Модели данных. Уровни моделей и этапы проектирования баз данных. Реляционные базы данных. Создание и корректировка базы данных. Манипулирование данными. Объектно-ориентированные базы данных. Распределенные базы данных. Программирование в СУБД. Стандартный язык баз данных SQL. Язык SQL. Средства манипулирования данными. Использование SQL при прикладном программировании. Современные направления исследований и разработок.

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4);

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

Знать: основные понятия реляционных баз данных; основы и методы защиты информации; информационные технологии; средства и алгоритмы представления, хранения и обработки текстовой и числовой информации; основные модели структур данных; основные приёмы применяемые при проектировании баз данных; основные предложения языка SQL.

Уметь: применять полученные знания на практике, использовать средства вычислительной техники; применять язык SQL при работе с СУБД; подбирать подходящие типы для представления данных, применять эффективные методы для решения конкретных задач, обосновывать свой выбор.

Владеть: методологией и навыками решения научных и практических задач; навыками использования технических и программных средств реализации баз данных; методологией и основными приемами алгоритмизации решения задач с использованием языка SQL.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 зачетных единицы (144 часа).

## **7. Форма контроля.**

Зачет (3 сем.).

## **Операционные системы**

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы** Дисциплина «Операционные системы» входит в базовую часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» Б1.Б.3.4. Данная учебная дисциплина является базовой дисциплиной для подготовки к изучению дисциплин профессионального цикла на старших курсах, требующих обязательного знания основных приемов и технологий работы с базами данных для решения широкого круга задач. К ним относятся "Системное и прикладное программное обеспечение", "Проектирование программного обеспечения",

"Проектный практикум".

## **2. Цель освоения дисциплины**

Знакомство студентов с фундаментальными понятиями и общими принципами организации операционных систем, включая изучение таких аспектов, как: организация файловых систем, построение сетевых служб, разграничение прав доступа, безопасность, серверные возможности. Также целью курса является практическое ознакомление слушателей с основными возможностями серверных операционных систем от установки и настройки до повседневного использования..

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Основы программирования и работы на ЭВМ; процессоры; языки и методы программирования.

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4);

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:** способы классификации современных операционных систем; общие принципы построения современных операционных систем и оболочек; типовой круг задач, решаемых при установке, настройке и использовании современных операционных систем и оболочек; возможности современных операционных систем и оболочек при работе с сетями и их серверных возможностях.

**Уметь:** производить различные типовые действия при работе с различными операционными системами и оболочками; при решении конкретных задач грамотно использовать свойства данной операционной системы или оболочки;

**Владеть:** навыками практической работы в рамках современных операционных систем и оболочек

## **6. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

## **7. Формы контроля**

Зачет (5 сем.).

## **Системное и прикладное программное обеспечение**

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Системное и прикладное программное обеспечение» входит в базовую часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» Б1.Б.3.5. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Языки программирования и методы трансляции», «Основы информатики». На этой дисциплине базируются «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных», «Объектно-ориентированное программирование».

## **2. Цель освоения дисциплины**

- Изучение принципов действия системного и прикладного программного обеспечения, методов проектирования прикладного программного обеспечения;
- Формирование навыков анализа и проектирования программного обеспечения.

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Жизненный цикл программных систем. Сложность программных систем. Качество программных систем. Разработка и анализ требований к программной системе. Спецификации программной системы. Внешнее проектирование программной системы. Проектирование архитектуры и структуры программной системы. Испытания программных систем. Тестирование и отладка. Внедрение, эксплуатация и сопровождение, документирование. Организация разработки программных систем. Планирование проектирования программной системы. Системы автоматизации разработки программных систем, CASE-средства. Сборочная технология программирования. Технологии программирования управляющих систем. ТП управляющих систем. Технологии программирования отказоустойчивых систем. ТП отказоустойчивых систем. Технологии программирования распределенных систем и сетей. Реинжиниринг программных систем.

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2)
- способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям. (ОПК-3)

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

Знать основные компоненты системного программного обеспечения, современные методы спецификации прикладного программного обеспечения, процесс внедрения и сопровождения программы, тестирования программы.

Уметь: применять полученные знания при разработке прикладного программного обеспечения, разрабатывать элементы системного программного обеспечения.

Владеть:

Навыками использования современных методов и инструментальных средств разработки и проектирования прикладного программного обеспечения.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетные единицы (72 часа).

## **7. Форма контроля.**

Зачет (8 сем.).

## Методы оптимизации

### 1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина «Методы оптимизации» входит в базовую часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» Б1.Б.4.

Для успешного освоения дисциплины "Методы оптимизации" необходимо знание фундаментальных основ линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа.

Теоретические сведения курса «Методы оптимизации» лежат в основе построения численных методов решения задач оптимального управления. Поэтому овладение ими является необходимым условием усвоения курсов "Динамические системы, оптимальное управление", "Численные методы оптимального управления".

### 2. Цель освоения дисциплины

Целью курса «Методы оптимизации» является изучение основных понятий и методов выпуклого анализа, овладение соответствующим математическим аппаратом исследования и решения экстремальных конечномерных задач.

### 3. Краткое содержание дисциплины

Выпуклые множества. Отделимость выпуклых множеств. Выпуклые функции. Условия оптимальности в задачах безусловной оптимизации. Минимизация функций на выпуклых множествах. Задача оптимизации при ограничениях типа равенств. Общая задача математического программирования.

### 4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1);
- способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2);

### 5. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

#### Знать:

основные определения и понятия, постановки задач оптимизации, критерии и условия оптимальности, классификацию задач и соответствующие методы решения; теоретические основы методов решения задач оптимизации, основные утверждения и теоремы, методы решения задач оптимизации, их преимущества и недостатки;

теоретические основы методов решения задач оптимизации, доказательства основных теорем, вывод формул.

#### Уметь:

классифицировать поставленные оптимизационные задачи и применять соответствующие методы решения; реализовывать алгоритмически и программно методы решения экстремальных задач; проводить численные расчеты для решения задач оптимизации, интерпретировать полученные результаты.

#### Владеть:

умениями и навыками решения экстремальных задач.

Планируемые результаты освоения образовательной программы:

**6. Общая трудоемкость дисциплины.**

7 зачетных единиц (252 часа).

**7. Форма контроля.**

Зачет (4 сем.), экзамен (5 сем.).

**Динамические системы и оптимальное управление**

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Данная дисциплина входит в раздел дисциплин базовой части (Б1.Б.5)

Для успешного освоения дисциплины студент должен изучить следующие дисциплины - "Алгебра", "Математический анализ", "Дифференциальные уравнения", "Методы оптимизации". Данная дисциплина предшествует дисциплинам "Методы поддержки принятия решений", "Дополнительные главы оптимального управления", "Численные методы оптимального управления". Для успешного освоения дисциплины студент должен изучить следующие дисциплины – «Алгебра», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Методы оптимизации».

**2. Цель освоения дисциплины**

Изучение теории и методов разностных уравнений, динамических систем, оптимального управления. Дать представление о моделировании динамических процессов в дискретном и непрерывном времени, которое приводит к разностным и дифференциальным уравнениям и системам использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики.

**3. Краткое содержание дисциплины**

Разностные уравнения

Разностные уравнения и их системы, точки равновесия разностных уравнений, устойчивость решений

Динамические управляемые системы

Динамические управляемые системы, фазовое состояние, управление (управляющее воздействие), множество достижимости, задача перевода, задачи управляемости и выживаемости

Задачи оптимального управления

Абстрактная задача об оптимуме, задача улучшения, конечномерные и бесконечномерные задачи оптимизации, задачи вариационного исчисления, задачи оптимального управления, принцип максимума Л.С. Понтрягина, краевая задача принципа максимума, приближенные методы

**4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК - 1);
- способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2).

**5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

Знать:

- основы теории разностных уравнений, динамических систем, оптимального управления
- основные аналитические и численные методы решения разностных уравнений, устойчивости их решений, анализа динамических систем, решения задач вариационного исчисления и оптимального управления

Уметь :

- решать разностные уравнения и их системы, проводить исследование решений на устойчивость
- проводить анализ задач вариационного исчисления и оптимального управления
- применять аналитические и численные методы к решению изученных задач

Владеть:

- навыками решения разностных уравнений и их систем, анализ устойчивости решений
- навыками решения задач вариационного исчисления и оптимального управления

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

8 зачетных единиц (288 часов)

#### **7. Форма контроля.**

Промежуточная аттестация – зачет (5 сем), экзамен (6 сем).

### **Физическая культура**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Физическая культура» входит в базовую часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» Б1.Б.7.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Физическая культура», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Элективные курсы по физической культуре».

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Физическая культура» является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки к будущей профессиональной деятельности.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

ФК в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Социально-биологические основы физической культуры. Основы здорового образа жизни студента. Физическая культура в обеспечении здоровья. Психологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности. Общая физическая и спортивная подготовка в системе физического воспитания студентов. Методика самостоятельных занятий физическими упражнениями. Самоконтроль в процессе физического воспитания. Спорт. Система физических упражнений. Физическая культура в общеобразовательном процессе школы.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

**Знать:** культурное, историческое наследие в области физической культуры; традиции в области физической культуры человека; сущность физической культуры в различных сферах жизни; ценностные ориентации в области физической культуры; иметь знания об организме человека как единой саморазвивающейся и саморегулирующейся биологической системе; природных, социально-экономических факторах, воздействующих на организм человека; об анатомических, морфологических, физиологических и биохимических функциях человека; о средствах физической культуры и спорта в управлении и совершенствовании функциональных возможностей организма в целях обеспечения умственной и физической деятельности; понятие и навыки здорового образа жизни, способы сохранения и укрепления здоровья; знание методов и средств физической культуры и спорта для повышения адаптационных резервов организма и укрепления здоровья; основы формирования двигательных действий в физической культуре.

**Уметь:** анализировать, систематизировать различные социокультурные виды физической культуры и спорта; подбирать системы физических упражнений для воздействия на определенные функциональные системы организма человека; дозировать физические упражнения в зависимости от физической подготовленности организма; оценивать функциональное состояние организма с помощью двигательных тестов и расчетных индексов; применять принципы, средства и методы физического воспитания; формировать двигательные умения и навыки; формировать физические качества; подбирать и применять средства физической культуры для освоения основных двигательных действий.

**Владеть:** знаниями о функциональных системах и возможностях организма, о воздействии природных, социально-экономических факторов и систем физических упражнений на организм человека; способностью совершенствовать отдельные системы организма с помощью различных физических упражнений; знаниями и навыками здорового образа жизни, способами сохранения и укрепления здоровья; методическими принципами физического воспитания, методами и средствами физической культуры; готов к достижению должного уровня физической подготовленности, необходимого для освоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе и для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетных единиц (72 часа).

## **7. Форма контроля.**

Экзамен (6 сем.).

## **Линейное программирование**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Линейное программирование» входит в базовую часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» Б1.Б.7. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Линейное программирование», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Математический анализ», «Алгебра», «Геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Программирование». Эта дисциплина предшествует следующим: «Введение в оптимизацию», «Теория игр и исследование

операций», "Методы поддержки принятия решений", «Дополнительные главы оптимального управления».

## **2. Цель освоения дисциплины**

Целью изучения курса является знакомство с широким кругом задач организационно-экономического управления и освоение математических методов как инструмента их решения и анализа.

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Симплекс-метод. Двойственные задачи линейного программирования. Классическая постановка транспортной задачи линейного программирования. Целочисленное программирование. Конкретные задачи линейного программирования.

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

- способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК–2).

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

**Знать:** теоретические основы линейного программирования;

**Уметь:**- строить экономико-математические модели;  
- использовать знания линейного программирования в решении прикладных экономических задач

- использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения.

**Владеть:**- методами составления и исследования линейных математических моделей, решения прикладных математических задач.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 зачетных единицы (144 часа).

## **7. Форма контроля.**

Экзамен (3 сем.).

# **История Бурятии**

## **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «История Бурятии» входит в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» как обязательная дисциплина Б1.В.ОД.1.1.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «История Бурятии», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «История».

## **2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «История Бурятии» является изучение основных этапов становления и развития региона с древнейших времен и до наших дней, выявления общих закономерностей и национально-культурных особенностей.

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Развитие Бурятии в XVII-XVIII вв. Распространение буддизма и христианства. Развитие Бурятии в XIX в. Культура Бурятии в XVII-XIX вв. Развитие Бурятии в XX в.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

Знать: особенности исторических и культурных процессов в Бурятии в системе общемировых процессов, исторические термины и понятия, основной фактологический и теоретический материал.

Уметь: применять эти базовые знания в научно-исследовательской, образовательной, культурно-просветительской, экспертно-аналитической, организационно-управленческой деятельности; работать с картой; критически анализировать и самостоятельно оценивать происходившие социально-экономические и политические процессы в Бурятии.

Владеть: базовыми знаниями в области истории Бурятии.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетные единицы (72 часа).

#### **7. Форма контроля.**

Зачет (2 сем.).

### **Бурятский язык**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Бурятский язык» входит в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» как обязательная дисциплина Б1.В.ОД.1.2.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Бурятский язык», относятся знания, умения и владения, сформированные на предыдущей ступени образования.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Бурятский язык» является дать студентам знания основ бурятского языка, выработать у них навыки и умения, научить применять полученные знания на практике. Эта цель раскрывается в единстве четырех взаимосвязанных компонентов: воспитательного, развивающего, образовательного и коммуникативного.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Краткие сведения о бурятском языке. Алфавит. Танилсалга. Гласные и согласные звуки. Тоотоололго. Минии бүлэ. Закон гармонии гласных. Хүн. Бэеынтамир. Структура предложения. Дээдэһургуули. Личные местоимения. Миниигэр (байра). Хаяг. Глагол. Миниимэргэжэл. Падежи. Хубсаһан. Хубсаһанаймагазинда. Притяжание Улаан-Үдэ. Множественное число. Буряадорон.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на бурятском языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ДК-1);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

Знать: нормы бурятского языка; культурно-исторические реалии, нормы бурятского этикета.

Уметь: применять полученные знания в процессе письма и речи на бурятском языке; понимать речь на слух.

Владеть: базовыми навыками аудирования, чтения, говорения и письма на бурятском языке; основными коммуникативными грамматическими структурами, наиболее употребительными в письменной и устной речи.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетные единицы (72 часа).

#### **7. Форма контроля.**

Зачет (1 сем.).

### **КЗОЖ и профилактика**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «КЗОЖ и профилактика» входит в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» как обязательная дисциплина Б1.В.ОД.1.3.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «КЗОЖ и профилактика», относятся знания, умения и владения, сформированные на предыдущей ступени образования.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является получение

-представлений о потенциальных опасностях среды обитания человека и безопасных способах взаимодействия со средой обитания на производстве чрезвычайных ситуациях техногенного происхождения;

-умений обоснованно применять защитные средства и устройства, рационально организовывать трудовой процесс (безопасные рабочие места и комфортные условия среды обитания).

#### **3. Краткое содержание дисциплины .**

Потенциальные опасности среды обитания человека и безопасных способах взаимодействия со средой обитания на производстве чрезвычайных ситуациях техногенного происхождения;

защитные средства и устройства, рациональная организация трудового процесса (безопасные рабочие места и комфортные условия среды обитания).

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

Для освоения дисциплины обучающимся необходимо:

Знать:

- основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики;
- основы информатики;
- основы электротехники;

Уметь:

- применять математические методы, физические и химические законы для решения практических задач;

#### **Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетные единицы (72 часа).

## **7. Форма контроля.**

Зачет (1 сем.).

### **Комплексный анализ**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Комплексный анализ» входит в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» как обязательная дисциплина Б1.В.ОД.2.1.К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Комплексный анализ», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Алгебра», «Геометрия», «Математический анализ». Комплексный анализ предшествует изучению следующих дисциплин: функциональный анализ, дифференциальные уравнения в частных производных и теория устойчивости, дополнительные главы математического анализа, численные методы уравнений математической физики.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Комплексный анализ» является знакомство основными вопросами этой теории.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Предел, непрерывность. Дифференцируемые функции. Свойства гармонических функций. Восстановление аналитической функции по ее действительной или мнимой части. Ряды комплексных чисел. Функциональные ряды. Степенные ряды. Логарифмическая и обратные тригонометрические функции. Интеграл функции комплексного переменного, его вычисление, свойства. Интеграл и первообразная. Ряды Тейлора. Ряд Лорана. Элементы теории вычетов и ее приложения. Принцип непрерывности. Принцип симметрии Римана – Шварца. Граничная теорема единственности. Теорема Римана о конформном отображении односвязных областей. Лемма Шварца. Соответствие границ при конформных отображениях. Принцип взаимно однозначного отображения.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1).

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

##### Знать:

основные понятия и результаты по комплексному анализу: комплексные числа, действия над ними, функции комплексного переменного (ФКП), предел, непрерывность и равномерная непрерывность ФКП, дифференцируемость ФКП, аналитическая функция, конформное отображение, однозначные и многозначные ФКП, интегрирование ФКП по кривой, интеграл типа Коши, интегральная теорема и интегральная формула Коши, ряды Тейлора и Лорана, теорема единственности, аналитическое продолжение, принцип максимума, изолированные особые точки однозначного характера и точки ветвления, теория вычетов и ее приложения, конформные отображения и их некоторые приложения. Студенты должны знать логические связи между ними.

##### Уметь:

решать задачи методами теории функций комплексного переменного (разложение в ряды Тейлора и Лорана, вычисление интегралов, конформные отображения областей

комплексной плоскости, асимптотические методы), строго доказывать утверждения, применять полученные знания для решения прикладных задач.

#### Владеть:

методами решения типовых задач комплексного анализа: вычисление пределов, производных, интегралов от функции комплексного переменного и т.д.; технологиями применения аппарата аналитических функций для вычисления геометрических и физических величин.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 зачетных единицы (144 часа).

### **7. Форма контроля.**

Экзамен (4 сем.).

## **Функциональный анализ**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Функциональный анализ» входит в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» как обязательная дисциплина Б1.В.ОД.2.2.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Функциональный анализ», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Алгебра», «Геометрия», «Математический анализ», «Теория функций комплексного переменного». Освоение курса «Функциональный анализ» предшествует следующим дисциплинам: "Методы оптимизации", "Оптимальное управление", "Методы поддержки принятия решений", "Численные методы уравнений математической физики".

### **2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Функциональный анализ» изложение необходимых теоретических сведений в объеме программы математических факультетов университетов. Вторая не менее важная цель - научить студентов применять полученные знания к конкретным задачам

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Мощность множеств. Сравнение мощностей. Счетные множества и их свойства. Множества мощности. Линейные пространства. Нормированные и евклидовы пространства. Системы множеств. Общее понятие меры. Интеграл Лебега. Непрерывные линейные операторы и функционалы в нормированных пространствах. Линейные операторы в гильбертовых пространствах. Обобщенные функции. Понятие обобщенной функции. Класс финитных функций  $K$ . Пространство обобщенных функций над  $K$ . Регулярные и сингулярные обобщенные функции. Элементы дифференциального исчисления в банаховых пространствах. Сильный дифференциал и сильная производная, свойства. Слабый дифференциал и слабая производная. Формула конечных приращений. Связь сильной и слабой дифференцируемости. Производные и дифференциалы высших порядков. Билинейные отображения. Формула Тейлора. Интегральные уравнения Вольтерра. Интегральные уравнения Фредгольма 1 и 2 рода. Альтернатива Фредгольма. Методы решения некоторых интегральных уравнений.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1).

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

Знать:

теоретические основы функционального анализа

Уметь:

–решать типовые задачи, способствующие углубленному пониманию основных математических объектов;

–применять общие методы к решению конкретных задач, связанных с дифференциальными и интегральными уравнениями;

–логически выстроить обоснование основных фактов.

Владеть:

–навыками анализа свойств основных математических объектов, широкоприменяемых в прикладных задачах;

–общим пониманием аппарата современного анализа, методами и подходами, используемыми в теории меры и интеграла и теории операторов в основных функциональных пространствах.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 зачетных единицы (144 часа).

## **7. Форма контроля.**

Экзамен (5 сем.).

## **Дифференциальные уравнения в частных производных и теория устойчивости**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Дифференциальные уравнения в частных производных и теория устойчивости» входит в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» как обязательная дисциплина Б1.В.ОД.2.3.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Дифференциальные уравнения в частных производных и теория устойчивости», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения». На эту дисциплину опираются дисциплины оптимизационного цикла.

### **2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Дифференциальные уравнения в частных производных и теория устойчивости» является изучение уравнения с частными производными и наиболее характерные постановки краевых задач для этих уравнений. Цель преподавания дисциплины – освоить классические результаты и методы решения уравнений с частными производными.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Дифференциальные уравнения в частных производных, их общий вид. Квазилинейные и линейные уравнения в частных производных 2-го порядка, их общий вид. Постановка основных краевых задач. Уравнение Лапласа и гармонические функции. Задачи Дирихле и Неймана. Спектр задачи Дирихле. Метод потенциалов. Поверхности Ляпунова. Телесный угол. Потенциалы простого и двойного слоя. Интеграл Гаусса. Характеристический конус. Метод Фурье для волнового уравнения. Уравнение теплопроводности. Метод Фурье для уравнения теплопроводности. Задача Коши для уравнения теплопроводности. Основная

теорема. Положительно определенные задачи. Задача Дирихле, внешняя и внутренняя задачи Неймана. О некорректности задач математической физики. Пример Адамара.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);
- способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2).

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

Знать: теорию дифференциальных уравнений в частных производных и теорию устойчивости.

Уметь: применять на практике методы теории обыкновенных дифференциальных уравнений в частных производных и теорию устойчивости, численные методы и алгоритмы решения типовых математических задач.

Владеть: методологией и навыками решения научных и практических задач.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 зачетные единицы (144 часа).

#### **7. Форма контроля.**

Экзамен (5 сем.).

### **Функциональные уравнения**

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.** Дисциплина «Функциональные уравнения» входит в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» как обязательная дисциплина Б1.В.ОД.2.4. Для успешного усвоения дисциплины необходимо знание основных разделов алгебры, геометрии, математического и функционального анализа, дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных. Курс является базовым для дисциплин: уравнения математической физики, динамические системы, методы оптимизации, оптимальное управление, теория игр, интегральные и интегро-дифференциальные уравнения.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Заложить основы научной теории интегральных и интегро-дифференциальных уравнений, овладеть теорией и практикой решения этих уравнений, научиться применять их к решению прикладных задач.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Интегральные уравнения Вольтерра. Интегральные уравнения Фредгольма. Интегро-дифференциальные уравнения Фредгольма.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики,
- способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2).

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

### **Знать:**

- классификацию интегральных уравнений,
- основы научной теории интегральных уравнений,
- современное состояние теоретических исследований,
- основные методы и приемы решения,
- методы приближенного решения интегральных уравнений.

### **Уметь:**

- решать интегральные уравнения в замкнутом виде,
- находить приближенные решения,
- проводить исследования на разрешимость,
- использовать теорию и практику решения в прикладных задачах.

### **Владеть:**

- методологией и навыками решения научных и практических задач.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 зачетные единицы (144 часа).

## **7. Форма контроля.**

Зачет (6 сем.).

## **Архитектура компьютеров**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Архитектура компьютеров» входит в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» как обязательная дисциплина Б1.В.ОД.3.1.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Архитектура компьютеров», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Программирование». Дисциплины предшествуют следующим: «Операционные системы и среды», «Информатика и программирование», «Дискретная математика», «Архитектура ВС и КС».

### **2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Архитектура компьютеров» является использование стандартных программных средств исследования компьютерных сетей на базе протоколов семейства TCP/IP; разработка сетевых приложений с использованием программного интерфейса WinSock API.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Общие сведения об основных архитектурных решениях, изменивших облик современных ЭВМ. Архитектура основных типов современных ЭВМ и микропроцессоров. Математические методы и программное обеспечение исследования архитектуры ЭВМ и процессоров. Структура и функции системного ПО, основные типы ОС, принципы управления ресурсами в ОС. Сети и протоколы передачи информации, основные архитектуры сетей ЭВМ. Алгоритмы и программное обеспечение исследования функционирования ЭВМ, комплексов и сетей.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2);

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

### **Знать:**

- базовые принципы организации и функционирования аппаратных средств современных систем обработки информации;
- основные характеристики, возможности и области применения наиболее распространенных типов ЭВМ;
- основы параллельной обработки информации;
- принципы построения и архитектуру компьютерных сетей;
- виды информации и способы ее представления в ЭВМ;
- классификацию и типовые узлы вычислительной техники (ВТ);
- архитектуру электронно-вычислительных машин и вычислительных систем;
- назначение и принципы действия отдельных архитектурных конфигураций;

### **Уметь:**

- обоснованно выбирать вариант структурной и функциональной организации вычислительной системы в соответствии с требованиями практической задачи;
- выбирать рациональную конфигурацию оборудования в соответствии с решаемой задачей;
- обеспечивать совместимость аппаратных и программных средств ВТ

### **Владеть:**

- навыками практического использования свойств архитектуры вычислительной системы, в рамках которой поставлена задача.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетные единицы (72 часа).

## **7. Форма контроля.**

Зачет (4 сем.).

## **Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части. Код дисциплины Б1.В.ОД.3.2. Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, знания, навыки и умения, выработанные в процессе освоения дисциплин "Математический анализ", "Алгебра", "Программирование", "Геометрия".

### **2. Цель освоения дисциплины**

Изучение применяемых в программировании (и информатике) структур данных, их спецификации и реализации, алгоритмов обработки данных и анализа этих алгоритмов, взаимосвязь алгоритмов и структур данных.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Математическая индукция. Рекурсия. Идиома «разделяй и властвуй» Сортировка. Стандартная библиотека шаблонов. Факторизация объектов. Поиск. Backtracking. Деревья поиска. Строковые алгоритмы. Алгоритмы Кнут-Моррис-Пратт, Бояр-Мур, Ахо-Корасик.

Динамическое программирование. Деревья. Частично-упорядоченные множества. DAG Графы и бинарные отношения. Эйлеровы графы. Ориентированные графы.

Двудольные графы. Паросочетания. Компьютерная геометрия

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);

- способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

Базовые математические концепции, применяемые при разработке и анализе алгоритмов; базовые этапы разработки алгоритмов и структур данных; основные принципы оценки эффективности структур данных и алгоритмов

##### **Уметь:**

Адаптировать известные структуры данных согласно конкретике решаемой задачи; адаптировать известные алгоритмы согласно конкретике решаемой задачи; обосновывать выбор алгоритмов и структур данных при решении конкретных задач, опираясь на базовые математические концепции и теории

##### **Владеть:**

Навыками применения базовых знаний из области программирования; навыками использования математических приемов при анализе эффективности структур данных и алгоритмов; навыками эффективной реализации известных алгоритмов и структур данных

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

3 зачетные единицы (108 часов).

#### **7. Форма контроля.**

Зачет (4 сем.).

### **Объектно-ориентированное программирование**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы Б1.В.ОД.3.3. Дисциплина "Объектно-ориентированное программирование" базируется на дисциплинах "Основы информатики" "Программирование". Освоение дисциплины необходимо для формирования теоретических и практических основ структурного и процедурного программирования, образующих базис для изучения дисциплин "Проектирование программного обеспечения".

#### **2. Цель освоения дисциплины**

- Приобретение базовых знаний и навыков программирования, проектирования и разработки приложений с применением объектно-ориентированного подхода.
- Изучение теоретических основ объектно-ориентированного подхода к разработке программного обеспечения.
- Изучение основ разработки на языке Java.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Основные теоретические понятия ООП. Понятие объекта. Перегрузка операторов. Механизмы взаимодействия объектов. Организация ввода/вывода. Шаблоны. Исключения. Списки.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

##### Знать:

- основные принципы объектно-ориентированного подхода;
- основные шаблоны проектирования;
- основные понятия языка UML.

##### Уметь:

- применять полученные знания на практике;
- использовать средства вычислительной техники;
- определять и применять различные шаблоны проектирования.

##### Владеть:

- методологией и навыками решения практических задач; - навыками использования технических и программных средств реализации информационных процессов;
- методологией и основными приемами алгоритмизации решения задач с использованием языка UML;
- методологией и основными приемами объектно-ориентированного программирования для решения задач с использованием языка Java.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 зачетных единиц (144 часа).

#### **7. Форма контроля.**

Зачет (3 сем.).

### **Проектирование программного обеспечения**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Данная учебная дисциплина входит в дисциплину по выбору базовой части блока Б1.В.ОД.3.4 ФГОС по направлению подготовки ВО 01.03.02 Прикладная математика и информатика. Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате изучения дисциплин Информатика и программирование, Информационные технологии, Объектно-ориентированное программирование, Сети и системы телекоммуникаций, Базы данных. Дисциплина «Проектирование программного обеспечения» занимает в системе подготовки бакалавра особое место. Она относится к фундаментальным, системообразующим дисциплинам. Поскольку базы данных, программные приложения, ИТ-инфраструктура, обеспечение безопасности являются основными компонентами ИС; "Проектирование программного обеспечения" является обобщающей при подготовке специалиста.

## **2. Цель освоения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является получение знаний о методологиях и перспективных информационных технологиях проектирования, профессионально-ориентированных информационных систем, о методах моделирования информационных процессов, выработки умений по созданию системных и детальных проектов ИС. Дать представление о каждом этапе жизненного цикла программы — от проектирования до внедрения и сопровождения. Описать современные стандарты качества программного обеспечения. Перспективные направления развития технологии разработки ПО.

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Организация процесса конструирования. Базис языка визуального моделирования UML.

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3);

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

### **Знать:**

методы анализа прикладной области, информационных потребностей, формирования требований к программному обеспечению (ПО); методологии и технологии проектирования ПО, проектирование обеспечивающих подсистем ПО; методы и средства организации и управления проектом ПО на всех стадиях жизненного цикла, оценка затрат проекта и экономической эффективности ПО.

### **Уметь:**

проводить анализ предметной области, выявлять информационные потребности и разрабатывать требования к ПО; разрабатывать концептуальную модель прикладной области, выбирать инструментальные средства и технологии проектирования ПО; выполнять работы на всех стадиях жизненного цикла ПО.

### **Владеть:**

CASE- средствами моделирования предметной области, прикладных и информационных процессов.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 зачетных единиц (144 часа).

## **7. Форма контроля.**

Экзамен (6 сем.).

## **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы:** Б1.В.ОД. «Введение в оптимизацию».

Для успешного освоения дисциплины "Введение в оптимизацию" необходимо знание фундаментальных основ линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа. Теоретические сведения курса «Введение в оптимизацию» лежат в основе построения численных методов решения оптимизационных задач. Поэтому овладение ими является необходимым условием усвоения специальных разделов: методы оптимизации, оптимальное управление, численные методы оптимального управления.

## **2. Цель освоения дисциплины**

Целью курса «Введение в оптимизацию» является овладение соответствующим математическим аппаратом исследования и решения экстремальных конечномерных задач.

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Выпуклые множества. Отделимость выпуклых множеств. Выпуклые функции. Условия оптимальности в задачах безусловной оптимизации. Минимизация функций на выпуклых множествах. Задача оптимизации при ограничениях типа равенств. Общая задача математического программирования.

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2).

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:** условия оптимальности в задачах математического программирования; - теоретические основы линейного программирования

**Уметь:** аналитически решать простейшие задачи математического программирования на основе условия оптимальности; - уметь решать задачи линейного программирования

**Владеть:** методологией и навыками решения научных и практических задач. научных и практических задач.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

3 зачетных единиц (108 часа).

## **7. Форма контроля.**

Зачет (2 сем.).

## **Численные методы**

## **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Численные методы» входит в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» как обязательная дисциплина Б1.В.ОД.5. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Численные методы», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Математический анализ», «Алгебра», «Геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Программирование».

## **2. Цель освоения дисциплины**

изучение основных численных методов решения задач прикладной математики, использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Методы решения нелинейных уравнений и систем линейных алгебраических уравнений. Методы решения нелинейных систем. Методы приближения функций, численное дифференцирование и интегрирование. Методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2);
- способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-3).

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

основные численные методы решения задач прикладной математики

Уметь:

программно реализовывать основные численные методы

Владеть:

методологией и навыками решения научных и практических задач

### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

8 зачетных единиц (288 часов).

### **7. Форма контроля.**

Зачет (2 сем.), экзамен (3 сем.).

## **Численные методы уравнений математической физики**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Б1.В.ОД.6. Дисциплина "Численные методы уравнений математической физики" базируется на дисциплинах "Математический анализ", "Алгебра", "Геометрия", "Дифференциальные уравнения", "Функциональный анализ", "Дифференциальные уравнения", "Уравнения математической физики", "Численные методы". Освоение дисциплины необходимо как предшествующее дисциплинам практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

### **2. Цель освоения дисциплины**

Освоить численные методы решения задач математической физики, а также изучить основные методы для решения задач исследовательского и прикладного характера.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Уравнения математической физики. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

-способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1).

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

**Знать:** Пороговый уровень: основные понятия численного анализа, классификацию математических моделей, основанных на численных методах, классификацию методов реализации математических моделей. Базовый уровень: методы численного анализа, классификацию математических моделей, основанных на численных методах, способы их построений, численные методы реализации математических моделей. Высокий уровень: методы численного анализа, иметь четкое представление о видах математических моделей, основанных на численных методах, о способах их построений, о численных методах реализации математических моделей.

**Уметь:** Пороговый уровень: использовать готовый алгоритм применяемого численного метода решения; сравнивать результат с аналитическим решением или решением модельной задачи. Базовый уровень: использовать готовый алгоритм применяемого численного метода решения; реализовывать алгоритм программно; анализировать полученные результаты. Высокий уровень: разрабатывать алгоритм применяемого метода решения; применять на практике методы численного анализа; реализовать численный алгоритм программно с помощью инструментальных средств и прикладных программ; анализировать полученные результаты.

**Владеть:** Пороговый уровень: методологией и навыками применения численных методов для решения прикладных задач. Базовый уровень: методологией и навыками применения численных методов для решения прикладных задач; анализировать полученные результаты решения. Высокий уровень: методологией и навыками применения численных методов для решения прикладных задач; самостоятельно осуществлять выбор методики решения и построения алгоритма той или иной задачи; давать полный анализ результатов решения и оценивать границы применимости выбранного метода.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

7 зачетных единиц (252 часов).

## **7. Форма контроля.**

Зачет (7 сем.), экзамен(6,7 сем.).

## **Теория игр и исследование операций**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Б1.В.ОД.7

Данная учебная дисциплина входит в совокупность дисциплин оптимизационного цикла, изучающих основные понятия и задачи теории оптимизации. Для успешного освоения дисциплины студент должен изучить следующие дисциплины - "Алгебра", "Математический анализ", "Дифференциальные уравнения".

Данная дисциплина предшествует дисциплинам "Методы оптимизации", "Динамические системы и оптимальное управление", "Численные методы оптимального управления"

### **2. Цель освоения дисциплины**

Изучение методов принятия оптимальных решений, приобретение умений ставить и решать математические модели принятия решений в условиях конфликта понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Матричные игры с нулевой суммой: Задача матричной игры. Принцип минимакса. Решение игры в чистых стратегиях. Смешанные стратегии. Методы доминирования. Специализированные методы решения матричных игр  $2 \times 2$ ,  $2 \times n$ ,  $m \times 2$ . Существование решения матричной игры с нулевой суммой. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования. Итеративный метод решения матричных игр.

Другие классы игр: Игры с природой. Принцип недостаточного основания Лапласа. Критерии Вальда, Севиджа, Гурвица.

Задачи сетевого программирования: Задача о кратчайшем расстоянии. Метод Дейкстры. Задача о кратчайшем расстоянии. Метод Флойда. Задача о максимальном потоке. Матричный метод Форда-Фалкерсона.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2);

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

**Знать:** основы теории игр и исследования операций, основные определения и понятия, классификацию и анализ конфликтных ситуаций, основные методы решения задач теории игр и исследования операций

**Уметь:** решать задачи теории игр и исследования операций, проводить исследование задач прикладного содержания

**Владеть:** навыками решения задач теории игр и исследования операций

### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

3 зачетные единицы (108 часов).

### **7. Форма контроля.**

Зачет (4 сем.).

## **Проектный практикум**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина входит в состав блока Б1 вариативную часть и является дисциплиной по выбору Б1.В.ОД.8. по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика. Для успешного изучения дисциплины необходимы знания, умения приобретенные в результате освоения курсов информатики, программирования и разработки программного обеспечения. Вместе с тем дисциплина «Проектный практикум» дает студентам прикладные знания, которые могут быть использованы при подготовке выпускной квалификационной работы.

### **2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Проектный практикум» является приобретение умений и навыков методологических основ проектирования ИС и владения соответствующим инструментарием. Приобретение умений и навыков студентами методики системного и детального проектирования ИС.

## **2. Краткое содержание дисциплины**

Исследование предметной области. Разработка концепции проекта. Разработка архитектуры проекта. Реализация проекта. Релиз проекта.

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2);
- способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1);

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

**Знать:** Требования стандартов на автоматизированные системы; технологии управления проектами; основы информационного менеджмента.

**Уметь:** Проводить анализ экономической предметной области, выявлять информационные потребности и разрабатывать требования к ИС в области экономики ; проводить сравнительный анализ и выбор ИКТ для решения прикладных задач и создания ИС; разрабатывать концептуальную модель прикладной области, выбирать инструментальные средства и технологии проектирования ИС; проводить формализацию и реализацию прикладных задач; выполнять работы на всех стадиях жизненного цикла проекта ИС, оценивать качество и затраты проекта.

**Владеть:** навыками работы с инструментальными средствами моделирования предметной области, прикладных и информационных процессов; навыками разработки технологической документации; навыками использования функциональных и технологических стандартов ИС в области экономики.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

5 зачетных единиц (180 часов).

## **7. Форма контроля.**

Зачет (6 сем.).

## **Методы поддержки принятия решений**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Методы поддержки принятия решений» входит в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» как обязательная дисциплина Б1.В.ОД.9.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Методы поддержки принятия решений», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Методы оптимизации», «Вариационное исчисление и оптимальное управление».

### **2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Методы поддержки принятия решений» является ознакомление с принципами системного анализа как современной методологии решения сложных междисциплинарных проблем и основными используемыми математическими методами – математическим моделированием и оптимизацией.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Системный анализ и математическое моделирование. Конечномерная оптимизация. Дискретное оптимальное управление (динамическое программирование). Непрерывное оптимальное управление.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

##### Знать:

- постановку и классификацию задач оптимального управления;
- необходимые и достаточные условия оптимальности;
- основные численные методы решения задач оптимального управления.

##### Уметь:

- анализировать задачи оптимального управления;
- разрабатывать метод решения задач оптимального управления;
- проводить численные расчеты задач оптимального управления.

Владеть: методологией и навыками решения практических задач.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

5 зачетных единиц (180 часов).

#### **7. Форма контроля.**

Экзамен (7 сем.).

### **Элективные курсы по физической культуре**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре» входит в часть блока Б1. В. Дисциплины по выбору.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Элективные курсы по физической культуре», относятся знания, умения и владения, сформированные на предыдущей ступени образования.

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Элективные курсы по физической культуре» является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки к будущей профессиональной деятельности.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Физическая подготовка студентов. Сдача нормативов.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

**Знать:** культурное, историческое наследие в области физической культуры; традиции в области физической культуры человека; сущность физической культуры в различных сферах жизни; ценностные ориентации в области физической культуры; иметь знания об организме человека как единой саморазвивающейся и саморегулирующейся биологической системе; природных, социально-экономических факторах, воздействующих на организм человека; об анатомических, морфологических, физиологических и биохимических функциях человека; о средствах физической культуры и спорта в управлении и совершенствовании функциональных возможностей организма в целях обеспечения умственной и физической деятельности; понятие и навыки здорового образа жизни, способы сохранения и укрепления здоровья; знание методов и средств физической культуры и спорта для повышения адаптационных резервов организма и укрепления здоровья; основы формирования двигательных действий в физической культуре.

**Уметь:** анализировать, систематизировать различные социокультурные виды физической культуры и спорта; подбирать системы физических упражнений для воздействия на определенные функциональные системы организма человека; дозировать физические упражнения в зависимости от физической подготовленности организма; оценивать функциональное состояние организма с помощью двигательных тестов и расчетных индексов; применять принципы, средства и методы физического воспитания; формировать двигательные умения и навыки; формировать физические качества; подбирать и применять средства физической культуры для освоения основных двигательных действий.

**Владеть:** знаниями о функциональных системах и возможностях организма, о воздействии природных, социально-экономических факторов и систем физических упражнений на организм человека; способностью совершенствовать отдельные системы организма с помощью различных физических упражнений; знаниями и навыками здорового образа жизни, способами сохранения и укрепления здоровья; методическими принципами физического воспитания, методами и средствами физической культуры; готов к достижению должного уровня физической подготовленности, необходимого для освоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе и для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

10 зачетных единиц (360 часов).

## **7. Форма контроля.**

Зачет (1-5 сем.).

## **Дополнительные главы геометрии**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Дополнительные главы геометрии» входит в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» как дисциплина по выбору Б1.В.ДВ.1.1.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Дополнительные главы геометрии», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Геометрия». На этой дисциплине базируются следующие дисциплины по выбору: «Топология», «Дифференциальная геометрия»

### **2. Цель освоения дисциплины**

Овладеть методами тензорного анализа на многообразии; 2. Изучить геометрию различных геометрических структур.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Группы Ли и алгебры Ли. Римановы структуры. Почти эрмитовы структуры. Почти контактные структуры.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

**Знать:** – различные дифференциально-геометрические структуры на многообразиях; – приложения теории дифференциально-геометрических структур в теоретической физике.

**Уметь:** – анализировать и решать различные задачи геометрии дифференцируемых многообразии; – применять методы дифференциальной геометрии к задачам естествознания.

**Владеть:** - методами тензорного анализа на многообразиях; - методом инвариантного исчисления Кошуля.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетные единицы (72 часа).

### **7. Форма контроля.**

Зачет (1 сем.).

## **История математики**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «История математики» входит в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» как дисциплина по выбору Б1.В.ДВ.1.2.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «История математики», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Алгебра», «Геометрия», «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Дифференциальные уравнения».

### **2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «История математики» является повышение и развитие профессиональной культуры и, в частности, исследовательских умений студентов, знакомство студентов с опытом развития науки, с основными фактами, концепциями, принципами теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой. Изучение курса помогает осмыслить историю и движущие силы развития математики. По выражению выдающегося историка математики Поля Таннери «изучение прошедшего должно освещать настоящее и будущее науки».

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Процесс формирования математических представлений: Математика в древности, Математика в средневековой Европе, Начало периода современной математики. Развитие математики в России. Развитие математики в XX веке. Становление и развитие современной прикладной математики.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1).

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

Знать: как возникли основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.

Уметь: ориентироваться в многочисленных разветвлениях науки; применять полученные исторические факты при изучении различных математических понятий.

Владеть: навыками математического мышления; навыками использования математических методов и основ математического моделирования; математической культуры. Навыками самостоятельного изучения литературы по экономико-математическому моделированию.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетные единицы (72 часа).

#### **7. Форма контроля.**

Зачет (1 сем.).

### **Дополнительные главы алгебры**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Дополнительные главы алгебры» входит в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» как дисциплина по выбору Б1.В.ДВ.2.1.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Дополнительные главы алгебры», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Алгебра».

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Дополнительные главы алгебры» является изучение основных видов структур и методов теории колец и воспитания общей алгебраической культуры, необходимой будущему специалисту для глубокого понимания всей математики.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение. Кольца и связанные с ними алгебраические системы. Модули, прямые произведения и прямые суммы. Некоторые вопросы теории коммутативных колец. Полное кольцо частных коммутативного кольца. Пространство простых идеалов.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

Знать: основные структуры колец и модулей.

Уметь: устанавливать гомоморфизмы и изоморфизмы колец и модулей.

Владеть: методом теории идеалов и гомоморфизмов алгебраических систем.

**6. Общая трудоемкость дисциплины.**

3 зачетные единицы (108 часа).

**7. Форма контроля.**

Зачет (5 сем.).

**Дополнительные главы математического анализа**

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Дополнительные главы математического анализа» входит в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» как дисциплина по выбору Б1.В.ДВ.2.2.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Дополнительные главы математического анализа», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Математический анализ».

**2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Дополнительные главы математического анализа» является воспитание достаточно высокой математической культуры, привития навыков современных видов математического мышления, использование математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

**3. Краткое содержание дисциплины**

Несобственные интегралы и интегралы, зависящие от параметра. Ряды Фурье. Преобразование Фурье.

**4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

-способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);

**5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: основные понятия и методы исследования несобственных интегралов и интегралов, зависящих от параметра, основы теории рядов и интегралов Фурье.

Уметь: использовать математические методы и модели в различных приложениях.

Владеть: инструментарием для решения математических задач в своей предметной области.

**6. Общая трудоемкость дисциплины.**

3 зачетные единицы (108 часов).

**7. Форма контроля.**

Зачет (5 сем.).

## **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Топология» входит в раздел Б1.В «Дисциплины по выбору» как дисциплина Б1.В.ДВ.3.1.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Топология», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Геометрия».

## **2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Топология» является изучить основные факты теории кривых, внутренней геометрии поверхности и ознакомить студентов с методом подвижного репера и его применениями в геометрии.

## **3. Краткое содержание дисциплины**

История возникновения, применение, предмет и направления топологии. Определение и примеры топологических пространств. Сравнение топологий. Окрестность точки. Замкнутые множества. Предельные точки и точки прикосновения. Замыкание множества. Внутренность множества. Граница множества. Базы и предбазы топологии. Аксиомы счетности. Покрытия. Теорема Линделефа. Индуцированная топология. Отделенные множества. Связные и локально связные множества. Нулевая и первая аксиомы отделимости. Вторая аксиома отделимости. Третья аксиома отделимости. Регулярные пространства. Четвертая аксиома отделимости. Нормальные пространства. Сходящиеся последовательности. Пространство Фреше-Урысона. Понятие фильтра. Предел фильтра. Фильтр Фреше. Связные топологические пространства. Компактные пространства. Свойства компактных пространств. Произведение компактных пространств. Критерий компактности.

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

\* определения и примеры топологических пространств.

\* базы и предбазы топологии; аксиомы счетности. покрытия. теорема Линделефа. Индуцированная топология.

\* Аксиомы отделимости; компактные пространства.

Уметь :

\* определять топологические структуры;

\* определять топологические поверхности;

\* определять аксиомы отделимости, определять компактные пространства.

Владеть:

\* методом подвижного репера и применять при решении задач.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

3 зачетные единицы (108 часов).

## **7. Форма контроля.**

Зачет (4 сем.).

## Дифференциальная геометрия

### 1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина «Дифференциальная геометрия» входит в раздел Б1.В «Дисциплины по выбору» как дисциплина Б1.В.ДВ.3.2.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Дифференциальная геометрия», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Алгебра», «Геометрия».

### 2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Дифференциальная геометрия» является изучение основных фактов теории кривых, теории поверхностей, внутренней геометрии поверхности и ознакомление студентов с методом подвижного репера и его применениями в геометрии.

### 3. Краткое содержание дисциплины

История возникновения, применение, предмет и направления дифференциальной геометрии. Вектор – функция скалярного аргумента. Годографы. Геометрическое значение вектор - функции 1 и 2 скалярных аргументов. Регулярные кривые на плоскости и в пространстве. Особые точки. Способы задания. Сопровождающий трехгранник кривой. Длина кривой, естественная параметризация кривой. Репер Френе. Кривизна и кручение кривой, их геометрическое значение. Натуральные уравнения кривой. Регулярная поверхность. Первая и вторая квадратичные формы поверхности. Главные направления и главные кривизны поверхности; линии кривизны; асимптотические и сопряженные направления, асимптотические линии; формула Эйлера; гауссова и средняя кривизны; классификация точек поверхности. Изометрические поверхности. Картографическая проблема. Девивационные формулы поверхности, символы Кристоффеля. Теорема Гаусса. Геодезическая кривизна линии на поверхности. Геодезические линии и их свойства. Полугеодезическая система координат, ее существование в малой окрестности точки регулярной поверхности. Теорема Гаусса-Бонне. Определение и примеры метрических пространств.

### 4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1).

### 5. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### Знать:

- определения кривой, касательной к кривой и нормальной плоскости, длины дуги, естественной параметризации, соприкасающейся плоскости кривой, точки распрямления;
- репер Френе; формулы Френе; геометрическое значение инвариантов репера Френе; вычислительные формулы  $k$  и  $\chi$ ; натуральные уравнения кривой; простейшие классы кривых;

#### Уметь :

- находить уравнения всех элементов сопровождающего репера кривой; вычислять инварианты кривой; находить уравнения касательной плоскости и нормали поверхности; находить I и II квадратичные формы поверхности; находить уравнения замечательных линий на поверхности.

Владеть:

- методом подвижного репера и применять при решении задач.

**6. Общая трудоемкость дисциплины.**

3 зачетные единицы (108 часов).

**7. Форма контроля.**

Зачет (4 сем.).

**Дополнительные главы численных методов**

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Дополнительные главы численных методов» входит в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» как дисциплина по выбору Б1.В.ДВ.4.1.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Дополнительные главы численных методов», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Численные методы», «Дифференциальные уравнения», «Методы оптимизации».

**2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Дополнительные главы численных методов» является изучение основных численных методов решения задач прикладной математики.

**3. Краткое содержание дисциплины**

Понятие погрешности. Интерполяция и системы дифференциальных уравнений. Численные методы оптимизации.

**4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1);
- способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2).

**5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

Знать: основные численные методы решения задач прикладной математики.

Уметь: программно реализовывать основные численные методы.

Владеть: методологией и навыками решения научных и практических задач.

**6. Общая трудоемкость дисциплины.**

5 зачетных единиц (180 часов).

**7. Форма контроля.**

Зачет (4 сем), экзамен (5 сем.).

**Офисные технологии**

## **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Данная дисциплина входит в раздел Б1.В.ДВ.4 по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Офисные технологии», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплины «Информатика». Полученные при изучении курса знания, умения и навыки необходимо использовать на основании концепции непрерывной подготовке студентов к применению ЭВМ в других учебных курсах, таких как проектный практикум, пакеты прикладных программ в экономике, практике по получению первичных профессиональных умений и навыков и т.п.

## **2. Цель освоения дисциплины**

Формирование современных подходов к построению офисной деятельности, использованию информационных технологий на основе облачных вычислений, систем электронного документооборота, сканирования и видеоконференцсвязи

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Работа в офисных приложениях. Документы системы ЕГСД. Системы электронного документооборота. Облачные технологии. Технологии сканирования документов. Работа с системой видеоконференцсвязи.

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4).

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

Знать: назначение существующих современных текстовых и табличных процессоров, их функциональные особенности и особенности их применения.

-основы облачных технологий;

-архитектуру приложений в облаке, сценарии использования облака.

--архитектуру облачной платформы, ее составные части;

-основы хранения баз данных в облаке;

- основы построения облачных решений.

Уметь: применять в практической деятельности 1-2 текстовых редактора, использовать электронные таблицы и графические возможности табличных процессоров;

-использовать критерии оценки на соответствие требованиям облака;

-пользоваться современными облачными сервисами;

-использовать средства разработки облачных решений.

Владеть: навыками разработки документов;

--навыками выбора венной стратегии при использовании облачных технологий;

- создания проекта облачного решения;

-навыками использования прикладных программных средств.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

5 зачетных единиц (180 часов).

## **7. Форма контроля.**

Зачет (4 сем.), экзамен (5 сем.).

## Вычислительная геометрия

### 1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина «Вычислительная геометрия» входит в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» как дисциплина по выбору Б1.В.ДВ.5.1.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Вычислительная геометрия», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Геометрия».

### 2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Вычислительная геометрия» является изучение классических алгоритмов вычислительной геометрии и графики, обзор современных методов.

### 3. Краткое содержание дисциплины

Алгоритмы вычислительной геометрии. Методы и алгоритмы трехмерной графики.

### 4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

-способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);

-способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2).

### 5. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: теоретические основы компьютерной геометрии. Современные пакеты растровой и векторной графики; современные алгоритмы компьютерной графики.

Уметь: работать с современными пакетами растровой и векторной графики; применять современные алгоритмы компьютерной графики; визуализировать трехмерные объекты разной степени.

Владеть: современными пакетами растровой и векторной графики; методологией и навыками применения компьютерной геометрии, чтобы грамотно применять их в своей профессиональной деятельности.

### 6. Общая трудоемкость дисциплины.

2 зачетные единицы (72 часа).

### 7. Форма контроля.

Зачет (5 сем.).

## Многомерная геометрия

### 1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина «Многомерная геометрия» входит в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» как дисциплина по выбору Б1.В.ДВ.5.2.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Многомерная геометрия», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Геометрия».

## **2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Многомерная геометрия» является исследование и обоснование процессов получения этих фактов, формирование математической культуры студента. Целями изучения курса являются знакомство и овладение теорией аксиоматик для создания основы для различных геометрий, определения связей между различными аспектами геометрии.

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Исторический обзор обоснования геометрии. Общие вопросы аксиоматики. Обоснование евклидовой геометрии по Вейлю. Элементы геометрии Лобачевского.

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

-способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

Знать: краткую историю обоснования геометрии, систему аксиом Гильберта и Вейля евклидовой геометрии, различные неевклидовы геометрии в аксиоматическом построении, понятие величины, элементы аналитической геометрии пространства Лобачевского.

Уметь: пользоваться аксиоматическим методом в геометрии, аксиомами Гильберта евклидовой геометрии, находить связи между различными геометриями и подходами к их обоснованию.

Владеть: теорией аксиоматик, основными понятиями теории математических структур.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетные единицы (72 часа).

## **7. Форма контроля.**

Зачет (5 сем.).

## **Дополнительные главы оптимального управления**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Дополнительные главы оптимального управления» входит в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» как дисциплина по выбору Б1.В.ДВ.6.1.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Дополнительные главы оптимального управления», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Дифференциальные уравнения», «Методы оптимизации» и «Вариационное исчисление и оптимальное управление».

### **2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Дополнительные главы оптимального управления» является теоретическое обоснование численных методов решения задач оптимального управления, практическое применение алгоритмов решения тестовых задач.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Стандартные методы оптимального управления. Методы нелокального улучшения оптимального управления. Методы улучшения по управляющим параметрам.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2);
- способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-3).

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

Знать: основные понятия разделов «Методы оптимизации», «Дифференциальные уравнения», «Оптимальное управление».

Уметь: решать типовые задачи оптимального управления: основную задачу без функциональных ограничений, задачу с функциональными ограничениями, задачу оптимизации по управляющим параметрам без ограничений и с ограничениями; реализовывать алгоритмически и программно изученные методы оптимального управления.

Владеть: реализовывать алгоритмически и программно изученные методы оптимального управления.

#### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

5 зачетных единиц (180 часов).

#### **7. Форма контроля.**

Зачет (7 сем.).

### **Математическое моделирование**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Математическое моделирование» входит в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» как дисциплина по выбору Б1.В.ДВ.6.2.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Математическое моделирование», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Методы оптимизации» и «Вариационное исчисление и оптимальное управление».

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Математическое моделирование» является подготовка высококвалифицированного специалиста, владеющего основами моделирования систем, методами их исследования, обладать техническими и программными средствами моделирования с целью закрепления практических навыков при выполнении исследовательских и расчетных работ по созданию автоматических систем.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Математическое моделирование. Форма и принципы представления математических моделей. Особенности построения математических моделей. Компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент. Решение математических моделей. Численные методы решения нелинейных уравнений. Компьютерное имитационное моделирование. Статистическое имитационное моделирование. Компьютерное моделирование.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2);

-способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-3).

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

Знать: модели дискретных сигналов и систем, методы их анализа и синтеза.

Уметь: моделировать системы с заданными динамическими свойствами и качественными характеристикам; проводить моделирование действующих систем с целью улучшения их качественных и эксплуатационных характеристик.

Владеть: методами исследования математических моделей систем.

### **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

5 зачетных единиц (180 часов).

### **7. Форма контроля.**

Зачет (7 сем.).

## **Пакеты прикладных программ в экономике**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Пакеты прикладных программ в экономике» входит в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» как дисциплина по выбору Б1.В.ДВ.7.1.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Пакеты прикладных программ в экономике», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Алгебра», «Геометрия», «Математический анализ».

### **2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Пакеты прикладных программ в экономике» является ознакомление с современными пакетами прикладных программ, использующихся в области информационных технологий, формирование умений и навыков работы с конкретным пакетом.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Обзор современного рынка программных продуктов для экономики и бизнеса. Пакеты прикладных программ для обработки и анализа экономической информации. Пакет SPSS. Статистические характеристики. Таблицы сопряженности. Методы многофакторного анализа.

### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2);

### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

Знать: современные пакеты прикладных программ; структурное проектирование и CASE-средства; реинжиниринг программных систем.

Уметь: технологически грамотно организовывать свою работу по созданию и применению программных продуктов.

Владеть: практической работы в рамках конкретной программной технологии.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

9 зачетных единиц (324 часа).

## **7. Форма контроля.**

Зачет (8 сем.), экзамен (7,8 сем.).

### **Численные методы оптимального управления**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Численные методы оптимального управления» входит в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» как дисциплина по выбору Б1.В.ДВ.7.2.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Численные методы оптимального управления», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Численные методы», «Методы оптимизации», «Вариационное исчисление и оптимальное управление».

#### **2. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Численные методы оптимального управления» является усвоить основы теории и методов оптимального управления как раздела оптимизации, а также овладеть практикой численного решения задач оптимального управления.

#### **3. Краткое содержание дисциплины**

Обзор теории и методов оптимального управления. Численные методы, основанные на редукции к задачам математического программирования. Численные методы, основанные на принципе максимума. Методы нелокального улучшения управлений. Методы решения задач с терминальными ограничениями на фазовую траекторию. Модельные задачи.

#### **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1);
- способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2);

#### **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

Знать:

- постановку и классификацию задач оптимального управления;
- необходимые и достаточные условия оптимальности;
- основные численные методы решения задач оптимального управления.

Уметь:

- анализировать задачи оптимального управления;
- разрабатывать метод решения задач оптимального управления;
- проводить численные расчеты задач оптимального управления.

Владеть:

методологией и навыками решения практических задач.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

9 зачетных единиц (324 часа).

## **7. Форма контроля.**

Зачет (7,8 сем.), экзамен (8 сем.).

# **Программирование параллельных вычислений**

## **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Программирование параллельных вычислений» входит в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» как дисциплина по выбору Б1.В.ДВ.8.1.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Программирование параллельных вычислений», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Программирование».

## **2. Цель освоения дисциплины**

Изучение основных положений современной концепции процесса, особенностей формальных моделей параллельного программирования, принципов организации взаимодействия асинхронных процессов, методов распараллеливания алгоритмов, формирование навыков работы с параллельными вычислителями, разработки и отладки параллельных программ в среде параллельных операционных систем, исследования особенностей структуры параллельных вычислителей и учета этих особенностей при проведении вычислений.

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Введение в параллельное программирование. Технология OpenMP. Директивы компилятора в OpenMP. Распределение работы в параллельной программе. Синхронизация потоков. Стандарт языка C++11 и библиотека thread. Управление потоками. Синхронизация данных. Модель памяти C++. Проектирование параллельных структур данных.

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

-способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3)

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

### Знать:

- основные положения современной концепции процесса;
- особенности формальных моделей параллельного программирования;
- принципы организации взаимодействия асинхронных процессов;
- методы распараллеливания алгоритмов.

### Уметь:

- применять знания при реализации решения математических задач на ЭВМ;
- работать с параллельными вычислениями;
- разрабатывать параллельные программы в среде параллельных операционных систем;
- исследовать особенности структуры параллельных вычислителей и учитывать эти особенности при проведении вычислений.

### Владеть:

- методами формализации вычислительных процессов

- методами анализа вычислительных процессов.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 зачетные единицы (144 часа).

## **7. Форма контроля.**

Зачет (8 сем.).

# **Параллельное программирование**

## **1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Параллельное программирование» входит в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» как дисциплина по выбору Б1.В.ДВ.9.2.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Параллельное программирование», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Программирование».

## **2. Цель освоения дисциплины**

изучение основных положений современной концепции процесса, особенностей формальных моделей параллельного программирования, принципов организации взаимодействия асинхронных процессов, методов распараллеливания алгоритмов, формирование навыков работы с параллельными вычислителями, разработки и отладки параллельных программ в среде параллельных операционных систем, исследования особенностей структуры параллельных вычислителей и учета этих особенностей при проведении вычислений.

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Процессы в вычислительных системах . Модели параллельных процессов . Организация вычислительных процессов .Взаимодействие параллельных процессов . Архитектура параллельных вычислительных систем . Элементная база параллельных вычислительных систем .Обзор высокопроизводительных вычислительных систем .

## **4. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

-способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3)

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

**Знать:** - основные положения современной концепции процесса; - особенности формальных моделей параллельного программирования; - принципы организации взаимодействия асинхронных процессов; - методы распараллеливания алгоритмов.

**Уметь:** - применять знания при реализации решения математических задач на ЭВМ; - работать с параллельными вычислениями; - разрабатывать параллельные программы в среде параллельных операционных систем; - исследовать особенности структуры параллельных вычислителей и учитывать эти особенности при проведении вычислений.

**Владеть:** - методами формализации вычислительных процессов - методами анализа вычислительных процессов.

## **6. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 зачетные единицы (144 часа).

## **7. Форма контроля.**

Зачет (8 сем.).

### **Учебная практика**

#### **(Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков)**

##### **1. Цели практики**

Целью учебной практики является получение обучающимися первичных профессиональных умений и навыков и подготовка к будущей профессиональной деятельности.

##### **2. Задачи практики**

Задачами учебной практики являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин учебного плана;
- получение обучающимися первичных навыков профессиональной деятельности;
- изучение и анализ информационных технологий, программно-информационного обеспечения в организации в соответствии с индивидуальным заданием;
- сбор, обобщение и систематизация основных показателей, необходимых для выполнения индивидуального задания.

##### **3. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования**

Учебная практика является обязательным составным элементом ОПОП ВО по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика (Б2.У.1)

##### **4. Способы и формы проведения практики**

Учебная практика имеет дискретную форму, стационарный способ.

##### **5. Место и сроки проведения практики**

Учебная практика проводится на предприятиях, учреждениях и организациях Республики Бурятия, а также в ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет».

В соответствии с ФГОС ВО и учебным планом срок проведения практики составляет - 2 недели (4-й семестр).

##### **6. Структура и содержание практики**

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов, 2 недели.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в акад. часах)	Формы текущего контроля
1.	Подготовительный этап: Инструктаж по технике безопасности; Инструктаж по поиску информации в соответствии с целями и задачами практики в организации;	Ознакомление с организационной структурой и содержанием деятельности объекта практики (20 часов). Сбор, обобщение и систематизация основных показателей, необходимых для	План прохождения практики. Заполненный дневник прохождения практики.

	Составление плана прохождения практики.	выполнения индивидуального задания (20 часов).	
2.	Экспериментальный этап: Обработка и анализ полученной информации.	Комплексное изучение и анализ информационных технологий, программно-информационного обеспечения в организации в соответствии с индивидуальным заданием (20 часов). Обработка и анализ данных (10 часов).	Проект отчета по практике.
3.	Заключительный этап.	Подготовка проекта отчета (30 часов). Оформление отчета по практике, подготовка к его защите (8 часов).	Защита отчета по практике.

### **7. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики (формируемых компетенций обучающегося с указанием этапов их формирования в процессе прохождения практики)**

В результате прохождения данной практики у обучающихся должны быть сформированы элементы следующих компетенций в соответствии с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы на основе ФГОС по данному направлению подготовки:

а) общекультурных (ОК):

- способен к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)

б) профессиональных (ПК):

- способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2)

- способен критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-3)

В результате прохождения данной практики обучающийся должен:

**Знать:** предмет и объект выбранного направления и профиля профессиональной подготовки; круг своих будущих профессиональных обязанностей; методы и методику самообразования; критерии профессиональной успешности.

**Уметь:** осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор и анализ данных, необходимых для проведения конкретных расчетов. Правильно применять полученные теоретические знания при анализе конкретных ситуаций и решении практических задач.

**Владеть:** методикой анализа процессов, явлений и объектов, относящихся к области профессиональной деятельности, анализа и интерпретация полученных результатов; методикой анализа и интерпретации различных показателей, а также владеть категориальным аппаратом вычислительной математики и математического моделирования.

### **Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы:**

В результате прохождения данной практики у обучающихся должны быть сформированы элементы ранее указанных компетенций в соответствии с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы на основе ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

№ п/п	Компетенции	Разделы (этапы)	Показатели и критерии оценивания	Шкала оценивания Мин-макс
	ОК-7	1	Положительный отзыв-характеристика руководителя	20-40
	ПК-2	2	Отчет по практике, замечание руководителя в дневнике	20-30
	ПК-3	3	Защита отчета по практике	20-30
ИТОГО:				60-100

**Производственная практика**  
(Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)

**1. Цели практики**

Целью производственной практики является получение обучающимися профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и подготовка к будущей производственной деятельности.

**2. Задачи практики**

Задачами производственной практики являются:

- получение обучающимися навыков инженерно-технической деятельности;
- комплексное изучение и анализ информационных технологий, программно-информационного обеспечения в организации в соответствии с индивидуальным заданием;
- сбор, обобщение и систематизация основных показателей, необходимых для выполнения индивидуального задания.

**3. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования**

Производственная практика является обязательным составным элементом ОПОП ВО по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика (Б2.П.1)

**4. Способы и формы проведения практики**

Производственная практика имеет дискретную форму, стационарный способ.

**5. Место и сроки проведения практики**

Производственная практика проводится на предприятиях, организациях и учреждениях Республики Бурятия, а также в ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет». В соответствии с ФГОС ВО и учебным планом срок проведения практики составляет - 8 недель (4 недели (7-й семестр) и 4 недели (8-й семестр)).

**6. Структура и содержание практики**

Общая трудоемкость практики составляет 12 зачетных единиц (6 зачетных единиц (7-й семестр) и 6 зачетные единицы (8-й семестр)), 432 академических часа (216

академических часов (7-й семестр) и 216 академических часов (8-й семестр)), 8 недель (4 недели (7-й семестр) и 4 недели (8-й семестр)).

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в акад. часах)	Формы текущего контроля
1.	Подготовительный этап: Инструктаж по технике безопасности; Инструктаж по поиску информации в соответствии с целями и задачами практики в организации; Составление плана прохождения практики.	Ознакомление с организационной структурой и содержанием деятельности объекта практики (80 часов (40 часов (7-й семестр) и 40 часов (8-й семестр))). Сбор, обобщение и систематизация основных показателей, необходимых для выполнения индивидуального задания (80 часов (40 часов (7-й семестр) и 40 часов (8-й семестр))).	План прохождения практики. Заполненный дневник прохождения практики.
2.	Экспериментальный этап: Обработка и анализ полученной информации.	Комплексное изучение и анализ информационных технологий, программно-информационного обеспечения в организации в соответствии с индивидуальным заданием (80 часов (40 часов (7-й семестр) и 40 часов (8-й семестр))). Обработка и анализ данных (60 часов (30 часов (7-й семестр) и 30 часов (8-й семестр))).	Проект отчета по практике.
3.	Заключительный этап.	Подготовка проекта отчета (100 часов (50 часов (7-й семестр) и 50 часов (8-й семестр))). Оформление отчета по практике, подготовка к его защите (32 часа (16 часов (7-й семестр) и 16 часов (8-й семестр))).	Защита отчета по практике.

### **7. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики (формируемых компетенций обучающегося с указанием этапов их формирования в процессе прохождения практики)**

В результате прохождения данной практики у обучающихся должны быть сформированы элементы следующих компетенций в соответствии с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы на основе ФГОС по данному направлению подготовки:

а) общекультурных (ОК):

- способен к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)

б) профессиональных (ПК):

- способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2)

- способен критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-3)

В результате прохождения данной практики обучающийся должен:

Знать: предмет и объект выбранного направления и профиля профессиональной подготовки; круг своих будущих профессиональных обязанностей; методы и методику самообразования; критерии профессиональной успешности.

Уметь: осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор и анализ данных, необходимых для проведения конкретных расчетов. Правильно применять полученные теоретические знания при анализе конкретных ситуаций и решении практических задач.

Владеть: методикой анализа процессов, явлений и объектов, относящихся к области профессиональной деятельности, анализа и интерпретация полученных результатов; методикой анализа и интерпретации различных показателей, а также владеть категориальным аппаратом вычислительной математики и математического моделирования.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы:

В результате прохождения данной практики у обучающихся должны быть сформированы элементы ранее указанных компетенций в соответствии с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы на основе ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

№ п/п	Компетенции	Разделы (этапы) практики	Показатели и критерии оценивания	Шкала оценивания Мин-макс
	ОК-7	1	Положительный отзыв-характеристика руководителя	20-40
	ПК-2	2	Отчет по практике, замечание руководителя в дневнике	20-30
	ПК-3	3	Защита отчета по практике	20-30
ИТОГО:				60-100

### **Производственная практика (Преддипломная практика)**

#### **1. Цели практики**

Целью преддипломной практики является подготовка обучающихся к выполнению выпускной квалификационной работы (ВКР) бакалавра и подготовка к будущей профессиональной деятельности.

#### **2. Задачи практики**

Задачами преддипломной практики являются:

- получение обучающимися навыков профессиональной деятельности;
- изучение и анализ информационных технологий, программно-информационного обеспечения в организации в соответствии с выбранной темой ВКР;
- сбор, обобщение и систематизация основных показателей, необходимых для написания ВКР.

### 3. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Преддипломная практика является обязательным составным элементом ОПОП ВО по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика (Б2.П.2)

### 4. Способы и формы проведения практики

Преддипломная практика имеет дискретную форму, стационарный способ.

### 5. Место и сроки проведения практики

Преддипломная практика проводится на предприятиях, учреждениях и организациях Республики Бурятия, а также в ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет».

В соответствии с ФГОС ВО и учебным планом срок проведения практики составляет - 2 недели (8-й семестр).

### 6. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов, 2 недели.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в акад. часах)	Формы текущего контроля
1.	Подготовительный этап: Инструктаж по технике безопасности; Инструктаж по поиску информации в соответствии с целями и задачами практики в организации; Составление плана прохождения практики.	Ознакомление с организационной структурой и содержанием деятельности объекта практики (20 часов). Сбор, обобщение и систематизация основных показателей, необходимых для выполнения индивидуального задания (20 часов).	План прохождения практики. Заполненный дневник прохождения практики.
2.	Экспериментальный этап: Обработка и анализ полученной информации.	Комплексное изучение и анализ информационных технологий, программно-информационного обеспечения в организации в соответствии с индивидуальным заданием (20 часов). Обработка и анализ данных (10 часов).	Проект отчета по практике.
3.	Заключительный этап.	Подготовка проекта отчета (30 часов). Оформление отчета по практике, подготовка к его защите (8 часов).	Защита отчета по практике.

### 7. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики (формируемых компетенций обучающегося с указанием этапов их формирования в процессе прохождения практики)

В результате прохождения данной практики у обучающихся должны быть сформированы элементы следующих компетенций в соответствии с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы на основе ФГОС по данному направлению подготовки:

а) общекультурных (ОК):

- способен к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)

б) профессиональных (ПК):

- способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1)

- способен критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-3)

В результате прохождения данной практики обучающийся должен:

**Знать:** предмет и объект выбранного направления и профиля профессиональной подготовки; круг своих будущих профессиональных обязанностей; методы и методику самообразования; критерии профессиональной успешности.

**Уметь:** осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор и анализ данных, необходимых для проведения конкретных расчетов. Правильно применять полученные теоретические знания при анализе конкретных ситуаций и решении практических задач.

**Владеть:** методикой анализа процессов, явлений и объектов, относящихся к области профессиональной деятельности, анализа и интерпретация полученных результатов; методикой анализа и интерпретации различных показателей, а также владеть категориальным аппаратом вычислительной математики и математического моделирования.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы:

В результате прохождения данной практики у обучающихся должны быть сформированы элементы ранее указанных компетенций в соответствии с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы на основе ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

№ п/п	Компетенции	Разделы (этапы) практики	Показатели и критерии оценивания	Шкала оценивания Мин-макс
	ОК-7	1	Положительный отзыв-характеристика руководителя	20-40
	ПК-1	2	Отчет по практике, замечание руководителя в дневнике	20-30
	ПК-3	3	Защита отчета по практике	20-30
ИТОГО:				60-100

### Олимпиадные задачи

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.** Данная учебная дисциплина входит в раздел «ФТД 1» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины относятся знания, умения

и виды деятельности, сформированные в процессе изучения всех предшествующих дисциплин

## **2. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Олимпиадные задачи» являются:

- формирование готовности студентов к решению профессиональных задач, связанных с организацией работы по подготовке учащихся к участию в математических олимпиадах различного уровня;
- совершенствование методической подготовки студентов – математиков к реализации дидактической и развивающей функций математических задач;
- углубление и расширение знаний об олимпиадных математических задачах, основных методах и приемах их решения;
- ознакомление с системой психолого-педагогических закономерностей, лежащих в основе методики обучения поиску решения олимпиадных задач.

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Решение более сложных задач по математическому анализу, включая задачи исследовательского характера. Подготовка к успешному выступлению студентов на математических олимпиадах разного уровня среди студентов вузов.

## **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2).

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:** Основные понятия математического анализа: предел, производная, неопределенные, определенные интегралы, числовые и функциональные ряды.

**Уметь:** Уметь применять основные методы решения задач по математическому анализу - вычислять пределы, исследовать функции, интегрировать функции, исследовать числовые ряды на сходимость, исследовать последовательности, суммировать ряды. Уметь проводить исследование, основанное на применении определений и основных теорем.

**Владеть:** Владеть приемами преобразования неопределенных конечных сумм к виду конечных выражений, исследования функций, разложения функций в степенные ряды и т.п.

## **5. Общая трудоемкость дисциплины**

1 зачетная единица (36 академических часов).

## **6. Формы контроля**

Зачет (6 сем.).

## **Информационная безопасность**

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.** Данная учебная дисциплина входит в раздел «ФТД» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика. К

исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Параллельное программирование», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Программирование».

## **2. Цели освоения дисциплины**

Заложить методически правильные основы знаний по информационной безопасности, необходимых специалистам, занимающимся вопросами проектирования, внедрения и эксплуатации корпоративных информационных систем, дать будущим специалистам необходимые для их работы теоретические знания о современных средствах, методах и технологиях обеспечения информационной безопасности ИС;

сформировать у студентов практические навыки организации работ по обеспечению информационной безопасности на предприятиях.

## **3. Краткое содержание дисциплины**

Законодательный уровень обеспечения информационной безопасности. Административный уровень обеспечения информационной безопасности. Процедурный уровень обеспечения информационной безопасности. Программно-технический уровень обеспечения информационной безопасности. Инструментальные средства поддержки разработки политики информационной безопасности и анализа рисков. Экономические аспекты обеспечения информационной безопасности.

## **3. Место дисциплины в структуре ОП**

Данная учебная дисциплина входит в раздел «ФТД» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

## **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

–способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4).

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать:** состояние исследований в России и в мире по затронутой проблеме; основные понятия по информационной безопасности; модели угроз со стороны нарушителя безопасности информационной системы; организационные и нормативные документы, действующие в России; схему оформления документов на право получения соответствующих лицензий; производство и использование программных продуктов;

**уметь:** строить модель угроз нарушителя применительно к конкретной информационной системе; правильно пользоваться программными и аппаратными ресурсами предприятия с целью обеспечения информационной безопасности информационной системы; правильно действовать в условиях использования вычислительной техники и программного обеспечения, что особенно характерно для настоящего времени; правильно реализовывать на предприятии схему обеспечения информационной безопасности.

**владеть:** методами защиты информации; средствами защиты информации в сетях ЭВМ; навыками программирования алгоритмов криптографической защиты информации.

## **5. Общая трудоемкость дисциплины**

1 зачетная единица (36 академических часов).

**6. Формы контроля**  
Зачет (8 сем.).