

## 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Очная форма обучения, 2018 год набора

Аннотации рабочих программ дисциплин

### Современные проблемы прикладной математики и информатики

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

Данная учебная дисциплина входит в раздел «Б.1 Базовая часть» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (Б1.Б.1). К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Современные проблемы прикладной математики и информатики», относятся знания, умения и владения, сформированные на предыдущей ступени образования.

#### 2. Цели освоения дисциплины

Подготовить магистрантов к успешной работе в различных сферах, применяющих математические методы и информационные технологии на основе теории и методов системного анализа и моделирования изучаемых ими объектов

#### 3. Краткое содержание дисциплины:

Понятие модели реального объекта. Теоретические и имитационные модели. Динамические модели. Линейные модели и линеаризация. Проблемы оптимизации моделей

Среднеквадратическая аппроксимация сложной модели в заданном классе.

Аналитическая аппроксимация имитационной модели композицией линейных сплайнов. Некорректные задачи. Системы линейных алгебраических уравнений.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- использовать углублённые знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОПК-5).

#### 5. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины студент должен:

##### Знать:

- основные подходы и алгоритмы построения методов моделирования и оптимизации

##### Уметь:

- выбирать и применять соответствующие методы моделирования и оптимизации для решения возникающих задач

##### Владеть:

- терминологией, математическим и программным аппаратом теории моделирования и оптимизации, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности.

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

4 ЗЕТ (144 академических часа).

## **7. Формы контроля.**

Зачет (А сем.), экзамен Б.

# **Аннотация рабочей программы дисциплины**

## **Теория управления**

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

Данная учебная дисциплина входит в раздел «Б.1 Базовая часть» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (Б1.Б.2).

Для успешного усвоения дисциплины необходимо успешное освоение алгебры, дифференциальных и интегральных уравнений, математического и функционального анализа, методов оптимизации, вариационного исчисления и оптимального управления

### **2. Цели освоения дисциплины**

Усвоение методов решения задач оптимального управления; формирование понимания основных принципов, лежащих в основе методов решения задач; приобретение практических навыков применения методов решения задач оптимального управления для различных практических задач; формирование навыков формализованного описания задач оптимального управления, интерпретации результатов. Заложить основы теории и методов решения оптимального управления, методов нелокального улучшения, методов возмущений в оптимальном управлении

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

Методы нелокального улучшения. Методы возмущений.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива (ПК-1);
- способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач (ПК-2).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

Теоретические основы методов решения задач оптимального управления, основные утверждения и теоремы, методы решения задач оптимального управления, их преимущества и недостатки.

#### **Уметь:**

Реализовывать алгоритмически методы решения задач оптимального управления

#### **Владеть:**

Навыками решения задач, проведения соответствующих численных расчетов

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

2 ЗЕТ (72 академических часа).

## **7. Формы контроля.**

Зачет (А).

### **Аннотация рабочей программы дисциплины**

#### **История и методология прикладной математики и информатики**

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

Дисциплина «История и методология прикладной математики и информатики» изучается в семестре (В) и входит в состав блока Б1.Б.3,(зачет в третьем семестре)и служит основой для систематизации и дальнейшего более углубленного изучения прикладной математики и информатики, а также для проведения научно-исследовательских работ. Содержание курса тесно связано фактически со всеми дисциплинами, которые изучались магистрантами. Предполагается, что студенты владеют основными понятиями математического и функционального анализа, теории множеств, высшей алгебры, математической логики, компьютерных наук, а также имеют представление об основных философских теориях (в рамках курса «Философия» из блока общих гуманитарных и социально-экономических дисциплин).Кореквизитами для дисциплины «История и методология прикладной математики и информатики» являются базовые и вариативные дисциплины общенаучного цикла: «Современные проблемы прикладной математики и информатики», «Непрерывные математические модели», «Методы системного анализа».

##### **2. Цели освоения дисциплины (модуля).**

Цели освоения дисциплины «История и методология прикладной математики и информатики» заключаются в том, чтобы дать магистрантам качественные знания соответствующих разделов математики , востребованные обществом; создать условия для овладения компетенциями, способствующими их социальной мобильности и устойчивости на рынке труда; подготовить обучающихся к успешной работе в различных коллективах в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия ; повысить их общую культуру, сформировать социально-личностные качества и развить способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

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

История развития прикладной математики и информатики. История вычислительной техники. Философские и методологические аспекты прикладной математики и информатики.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2).

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

**Знать:**

характер и особенности развития прикладной математики у отдельных народов в определенные исторические периоды, вклад, внесенный в математику великими учеными прошлого, место естественных наук в выработке научного мировоззрения. Осознать собственную принадлежность к выбранной профессиональной общности. Осознать возможности самосовершенствования, саморазвития, самореализации

**Уметь:**

осуществлять концептуальный анализ поставленной задачи; выбирать адекватные методы исследования и формы знания теоретического и экспериментального уровней при решении научных и прикладных задач в различных областях знания. Уметь брать ответственность на себя.

**Владеть:**

основами методологии научного познания и системного подхода при изучении различных уровней организации материи и информации в пространстве и времени. Владеть навыками коммуникативной деятельности, навыками руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

**6. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 ЗЕТ (72 академических часов).

**7. Формы контроля.**

Зачет (В).

**Аннотация рабочей программы дисциплины**

**Иностранный язык**

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

Дисциплина «Иностранный язык» входит в базовую часть блока Б1.Б «Дисциплины и модули» как общекультурная и обще профессиональная дисциплина Б.1.Б.4К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Иностранный язык», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплины «Иностранный язык» на предыдущей ступени обучения (бакалавриат).

**2. Цель освоения дисциплины.**

Формирование коммуникативной компетенции для письменного и устного общения с зарубежными партнерами в профессиональной и научной деятельности, а также для дальнейшего самообразования

Наряду с практической целью данный курс имеет образовательные и воспитательные цели: повышение уровня общей культуры и образования магистрантов, их культуры мышления, общения и речи, формирования уважительного отношения к духовным ценностям других стран и народов. Данная программа также нацелена на формирование и развитие автономности учебно-познавательной деятельности магистранта по овладению иностранным языком.

**3. Краткое содержание дисциплины**

Лексика в объеме 2000-3000 единиц активного и пассивного лексического минимума общего и терминологического характера для применения в рецептивных и продуктивных видах речевой деятельности в рамках изученной тематики. Грамматические конструкции, обеспечивающие коммуникацию при письменном и устном общении в рамках

общенаучной и профессиональной тематики: Adverbs. Broader range of intensifiers such as too, enough. Comparatives and superlatives. Complex question tags. Conditionals, 2nd and 3<sup>rd</sup>. Connecting words expressing cause and effect, contrast etc. Future continuous. Modals - must/can't deduction. Modals – might, may, will, probably. Modals – should have/might have/etc Modals: must/have to. Past continuous. Past perfect. Past simple. Past tense responses. Phrasal verbs, extended Present perfect continuous. Present perfect/past simple. Reported speech (range of tenses). Simple passive. Wh- questions in the past. Will and going to, for prediction.

*Примерные 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:

Computer System/ Software development/Mathematics/Aspects of Mathematics.

широкий и узкий профиль профессионального направления подготовки

Research in Computer Science/ Research in Mathematics

наука, прикладные исследования, методы исследования, наука и технология, научная статья, реферирование статьи, организация научной конференции, программа конференции, аннотация статьи, сообщение о конференции, подготовка проекта, презентации, представление научной работы.

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

- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)

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

В результате изучения дисциплины студенты должны:

##### Знать:

- основные способы словообразования;
- лексический минимум терминологического характера, в том числе в области узкой специализации;
- лексику общенаучной тематики;
- основные грамматические явления, характерные для общенаучной и профессиональной речи;
- особенности научного стиля речи;
- виды речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, деловое письмо, биография.

##### Уметь:

- высказываться в связи с предложенной коммуникативной задачей на темы общенаучного и профессионального характера;
- логично и последовательно выражать свою мысль/мнение в связи с предложенной ситуацией общения;
- вести двусторонний диалог-расспрос в рамках изучаемой тематики;
- участвовать в управляемой дискуссии на темы, связанные со специальностью;
- понимать на слух устную (монологическую и диалогическую) речь в рамках изучаемых тем общенаучного и профессионального характера;
- читать и понимать со словарем литературу по широкому и узкому профилю изучаемой специальности;

##### Владеть:

- навыками устной коммуникации и применять их для общения на темы учебного, общенаучного и профессионального общения;
- основными навыками письменной коммуникации, необходимыми для ведения переписки в профессиональных и научных целях;

- владеть навыками публичной речи (устное сообщение, доклад);
- основными приемами аннотирования, реферирования литературы по специальности;
- основами публичной речи – делать подготовленные сообщения, доклады, выступать на научных конференциях.

- 

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

4 зачетных единиц (144 час.).

#### **7. Форма контроля.**

Промежуточная аттестация – зачеты (А сем.); экзамен (Б сем.).

### **Аннотация рабочей программы дисциплины**

#### **Современные компьютерные технологии**

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

курс читается на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика». Профиль подготовки «Математическое моделирование». Дисциплина относится к базовой части образовательной программы. Блок Б1.Б.5.

##### **2. Цели освоения дисциплины (модуля).**

изучение и практическое применение современных компьютерных технологий в научных исследованиях, развитие навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности

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

Математический пакет Maple для решения научно-исследовательских задач. Имитационное моделирование в среде GPSS World. Система компьютерной верстки LaTeX.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение (ОПК-3).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

###### **Знать:**

Пороговый уровень:

Знать: современные компьютерные технологии, их назначение и возможности.

Базовый уровень:

Знать: основные научные методы исследования, методы обработки и анализа полученных результатов в ходе научно-исследовательской деятельности.

Высокий уровень:

Знать: основные научные методы исследования, методы обработки и анализа полученных результатов в ходе научно-исследовательской деятельности.

###### **Уметь:**

Пороговый уровень:

Уметь: формулировать и решать с применением современных компьютерных технологий задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности.

Базовый уровень:

Уметь: выбирать необходимые методы исходя из задач конкретного исследования, обрабатывать полученные результаты и анализировать их с помощью современных компьютерных технологий.

Высокий уровень:

Уметь: выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы исходя из задач конкретного исследования, осмысливать полученные результаты с учетом имеющихся литературных данных.

**Владеть:**

Пороговый уровень:

Владеть: навыками практического применения компьютерных технологий в научных исследованиях. Базовый уровень:

Владеть: навыками решения задач, возникающих в ходе научно-исследовательской деятельности с применением современных компьютерных технологий, навыками самостоятельной научно-исследовательской работы.

Высокий уровень:

Владеть: навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей углубленных профессиональных знаний.

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

2 ЗЕТ (72 академических часа).

## **7. Формы контроля.**

Зачет (А сем.).

# **Аннотация рабочей программы дисциплины**

## **Методы системного анализа**

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

Данная учебная дисциплина входит в раздел «Б.1 Базовая часть» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (Б1.Б.6) . Для успешного усвоения дисциплины необходимо знание основных разделов алгебры и математического анализа

### **2. Цели освоения дисциплины (модуля).**

заложить основы научной теории системного анализа и теории систем, а также овладеть теорией и практикой решения прикладных задач

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

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

основы теории систем и системного анализа

**Уметь:**

применять на практике методы теории систем и системного анализа

**Владеть:**

методологией и навыками решения научных и практических задач

**6. Общая трудоемкость дисциплины.**

8 ЗЕТ (288 академических часов).

**7. Формы контроля.**

Зачет (Б). Экзамен (В).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины**

### **Дополнительные главы численных методов**

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

Данная учебная дисциплина входит в раздел «Б1. Вариативная часть. Дисциплины по выбору» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика. Б1.В.ОД.1. Дисциплина "Дополнительные главы численных методов" базируется на дисциплинах "Математический анализ", "Алгебра", "Геометрия", "Дифференциальные уравнения", "Программирование", "Численные методы" предыдущей ступени образования. Освоение дисциплины необходимо как предшествующее научно-исследовательской работе.

#### **2. Цели освоения дисциплины (модуля).**

Сформировать знания дополнительных глав численных методов решения математических задач; овладеть практикой программной реализации математических алгоритмов при решении задач на ПК с применением языков программирования высокого уровня.

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

Интерполяционные сплайны и их свойства: существование, вопросы единственности. Фундаментальные и базисные сплайны, различные типы их представлений. Интегральные представления погрешности. Нахождение точных констант в неравенствах для интерполяционных сплайнов. Суперсходимости. Асимптотика сплайнов и теорема Котельникова. Пространства Соболева: определение и свойства, теоремы вложения и теорема об эквивалентных нормировках. Обобщенные решения уравнений в частных производных. Вариационная формулировка краевых задач.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: – способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива (ПК-1)

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

основные идеи, лежащие в основе численных методов, роль этих методов в современной математике.

**Уметь:**

ориентироваться в потоке информации о численных методах, уметь их практически применить к конкретным задачам.

**Владеть:**

навыками применения численных методов и доведения решения различных классов задач до числа; к самостоятельному построению алгоритма и его анализу.

**6. Общая трудоемкость дисциплины.**

3 ЗЕТ (108 академических часов).

**7. Формы контроля.**

Экзамен (А сем).

**Аннотация рабочей программы дисциплины****Математическое программирование****1. Место дисциплины в структуре ОП**

Данная учебная дисциплина входит в раздел «Б1. Вариативная часть. Обязательные дисциплины» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика. Для успешного усвоения дисциплины необходимо знание основных разделов алгебры, дифференциальных уравнений, математического анализа.

**2. Цели освоения дисциплины (модуля).**

заложить основы теории и методов математического программирования

**3. Краткое содержание дисциплины:**

Одномерная оптимизация. Многомерная безусловная оптимизация. Методы случайного поиска. Условная оптимизация.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4).

**5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

основы теории и численных методов решения задач конечномерной оптимизации

**Уметь:**

проводить программную реализацию методов решения задач конечномерной оптимизации

**Владеть:**

методологией и навыками решения научных и практических задач

**6. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 ЗЕТ (144 академических часов).

## **7. Формы контроля.**

Экзамен (В).

### **Аннотация рабочей программы дисциплины**

#### **Интегро-дифференциальные уравнения**

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

Б1.В.ОД.3 Курс читается на основании стандарта специальности «Прикладная математика и информатика» в соответствии с учебным планом направления магистр. Для успешного усвоения дисциплины «Интегро-дифференциальные уравнения» необходимо знание основных разделов алгебры, геометрии, математического анализа, функционального анализа, дифференциальных и интегральных уравнений. Курс является базовым для дисциплин магистратуры: современные проблемы прикладной математики и информатики, непрерывные математические модели, устойчивость динамических систем, математическое моделирование, теория и модели автоматического управления и особенно необходим магистрантам собирающимся поступать в аспирантуру по специальности дифференциальные уравнения.

##### **2. Цели освоения дисциплины**

**Цель дисциплины** - дальнейшее углубленное изучение теории дифференциальных, интегральных и интегро-дифференциальных уравнений как с обыкновенным так и с отклоняющимся аргументом и применение рассмотренных теорий к прикладным задачам различных областей знаний.

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

Интегро-дифференциальные уравнения Фредгольма. Другие методы решения интегро-дифференциальных уравнений Фредгольма. Интегродифференциальные уравнения с запаздывающим аргументом.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

###### **Знать:**

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

###### **Уметь:**

-решать интегро-дифференциальные 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.**

3 ЗЕТ (108 академических часов).

**7. Формы контроля.**

Зачет (Б сем.).

**Аннотация рабочей программы дисциплины****Устойчивость динамических систем и моделей****1. Место дисциплины в структуре ОП**

Данная дисциплина входит в раздел Б1.В.ОД.4

Для успешного усвоения дисциплины необходимо успешное освоение алгебры, дифференциальных и интегральных уравнений, математического и функционального анализа, методов оптимизации, вариационного исчисления и оптимального управления

**2. Цели освоения дисциплины (модуля).**

заложить основы теории и методов решения задач параметрической оптимизации, специализированных методов решения задач оптимального управления, рассмотреть основы теории дифференциальных уравнений с разрывной правой частью

**3. Краткое содержание дисциплины:**

Задачи параметрической оптимизации. Дифференциальные уравнения с разрывной правой частью. Методы возмущений.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).

**5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

теорию и методы задач параметрической оптимизации и оптимального управления, методы возмущений в оптимальном управлении

**Уметь:**

применять методы параметрической оптимизации и методы возмущений к решению задач

**Владеть:**

методологией и навыками решения научных и практических задач

**6. Общая трудоемкость дисциплины.**

3 ЗЕТ (108 академических часов).

**5. Формы контроля.**

Экзамен (А сем.).

## Аннотация рабочей программы дисциплины

### Моделирование методом конечных элементов

#### 1. Место дисциплины в структуре ОП

Данная учебная дисциплина входит в раздел Б1.В.ОД.5

**2. Цели освоения дисциплины (модуля).** Сформировать основы *Метода конечных элементов (МКЭ)*, а также овладеть практикой решения прикладных задач с помощью данного метода на ПК с применением среды программирования PASCAL.

#### 3. Краткое содержание дисциплины:

Основные понятия метода конечных элементов (МКЭ). Конечные элементы и аппроксимирующие функции. Переход от одномерных задач к многомерным. Вариационная формулировка МКЭ. Сходимость и устойчивость МКЭ. Методы решения систем уравнений. Приложения МКЭ.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: – способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).

#### 5. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

Теоретические основы Метода конечных элементов

##### **Уметь:**

Решать задачи с помощью МКЭ.

##### **Владеть:**

Навыками решения прикладных задач с помощью данного метода на ПК с применением среды программирования PASCAL.

#### 6. Общая трудоемкость дисциплины.

3 ЗЕТ (108 академических часов).

#### 7. Формы контроля.

Зачет (3 сем.).

## Аннотация рабочей программы дисциплины

### Численные методы оптимального управления

#### 1. Место дисциплины в структуре ОП

Данная учебная дисциплина входит в раздел «Б1. Вариативная часть. Обязательные дисциплины» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

#### 2. Цели освоения дисциплины (модуля).

Заложить основы теории численных методов оптимального управления как раздела оптимизации, а также овладеть теорией и практикой численного решения задач прикладного содержания.

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

Введение в курс. Основные источники и типы погрешностей. Методы решения нелинейных уравнений. Методы решения задач линейной алгебры. Методы решения задач на собственные значения и собственные вектора. Методы решения систем нелинейных уравнений. Методы приближения функции. Численное дифференцирование. Численное интегрирование. Методы решения задачи Коши для ОДУ. Методы решения краевых задач ОДУ.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач (ПК-2).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

– основы теории оптимального управления, необходимые и достаточные условия оптимальности, классификацию задач оптимального управления, методы нелокального улучшения в классе полиномиальных задач оптимального управления основные численные методы решения задач оптимального управления.

#### **Уметь:**

– проводить численную реализацию основных методов задач оптимального управления, проводить типовые расчеты задач оптимального управления, проводить исследование задач прикладного содержания.

#### **Владеть:**

– методологией и навыками решения практических задач

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

5 ЗЕТ (180 академических часов).

### **7. Формы контроля.**

Экзамен (Б,В сем.).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины**

### **Теория языков высокого уровня**

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

Данная учебная дисциплина входит в раздел «Б1. Вариативная часть. Обязательные дисциплины» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (Б1.В.ОД.7). Для успешного освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные на следующих дисциплинах: Информатика, Программирование, Объектно-ориентированное программирование.

#### **2. Цели освоения дисциплины: (модуля).**

Целью курса «Теория языков высокого уровня» является Получение знаний и практических навыков в сфере программирования на языке Java. Содержание курса призвано показать специфику применения современных средств объектно-

ориентированного программирования для разработки кросс-платформенных приложений. В процессе обучения студент знакомится с принципами ООП, изучает основы языка Java, осваивает стандартные библиотеки среды программирования Java.

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

Основы алгоритмизации вычислительных процессов. Алгоритмический язык Turbo Pascal. Структурированные типы данных. Процедуры и функции. Разработка прикладных программ. Организация хранения данных во внешней памяти. Динамические структуры данных. Модульное программирование. Объектный Паскаль и компьютерная графика. Технология визуального программирования. Основы визуального программирования в Delphi.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение (ОПК-3).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

Понятия объектно-ориентированного программирования Язык программирования Java. Основные стандартные библиотеки Java Особенности организации вычислений в среде Java Структура приложений Java и Java-апплетов.

#### **Уметь:**

Разрабатывать приложения на языке Java в интегрированной среде разработки Eclipse. Применять средства и инструменты стандартных библиотек Java и Javah. Разрабатывать графические приложения. Разрабатывать Java-апплеты для встраивания в html-страницы.

#### **Владеть:**

Профессиональной терминологией в сфере объектно-ориентированного программирования Навыками настройки рабочей среды для программирования на Java.

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

2 ЗЕТ (72 академических часа).

### **7. Формы контроля.**

Зачет (А сем.).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины**

### **Телекоммуникационные системы и компьютерные сети**

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

Данная учебная дисциплина входит в раздел «Б1. Вариативная часть. Обязательные дисциплины» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

## **2. Цели освоения дисциплины: (модуля).**

Целями преподавания дисциплины являются:

- освоение студентами сетевых и телекоммуникационных технологий;
- приобретение навыков работы в современном симуляторе сети передачи данных Packet Tracer, выпускаемой фирмой Cisco Systems;
- приобретение практических навыков проектирования локально вычислительной сети и настройки коммутационного оборудования;
- усвоение полученных знаний студентами, а также формирование у них мотивации к самообразованию за счет активизации самостоятельной познавательной деятельности.
- приобретение навыков самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины и решения типовых задач.

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

Основы телекоммуникационных систем и компьютерных сетей Основные понятия и средства симуляции сетей. Проектирование и настройка сети предприятия.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4).

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

Теоретические основы архитектурной организации вычислительных сетей, построения сетевых протоколов;

### **Уметь:**

Выбирать, комплексировать и эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых вычислительных сетевых структурах;

### **Владеть:**

Навыками планирования и настройки локально вычислительных сетей.

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

2 ЗЕТ (72 академических часов).

## **7. Формы контроля.**

Зачет (Б сем.).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины**

### **Разработка прикладных математических программ**

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

Данная учебная дисциплина входит в раздел «Б1. Вариативная часть. Обязательные дисциплины» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

## **2. Цели освоения дисциплины: (модуля).**

Цель курса – изучение основ проектирования и разработки пакетов прикладных математических программ. Овладение навыками формализации прикладных задач, освоить навыки проектирования программных продуктов, освоить современный инструментарий для решения математических задач.

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

Обзор современного рынка программных продуктов. Пакеты прикладных программ для обработки и анализа информации. Пакет SPSS. Интерфейс пользователя. Процедуры ввода, отбора и корректировки данных. Изучение базового модуля SPSS Base. Отбор данных. Выбор наблюдений. Операторы. Статистические характеристики. Описательная статистика. Сводка наблюдений

Таблицы сопряженности. Создание таблиц сопряженности и их графическое представление. Статистические критерии для таблиц сопряженности. Методы корреляционного, дисперсионного, дискриминантного, факторного и кластерного анализа.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива (ПК-1).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

основные методы проектирования и разработки пакетов прикладных математических программ.

#### **Уметь:**

освоить современный инструментарий для решения математических задач.

#### **Владеть:**

методологией и навыками решения формализации прикладных задач, навыками проектирования программных продуктов.

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

5 ЗЕТ (180 академических часов).

### **7. Формы контроля.**

Зачет (А сем.), экзамен (Б сем.).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины**

### **Функциональные уравнения**

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

Данная учебная дисциплина входит в раздел «Б1. Вариативная часть. Дисциплины по выбору» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (Б1.В.ДВ.1). 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, функциональные, интегральные и интегро-дифференциальные уравнения.

**2. Цель 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. Интегральные уравнения с отклоняющимся аргументом.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: – способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4).

**5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

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

3 ЗЕТ (108 академических часов).

**7. Формы контроля.**

Экзамен (А сем.).

**Аннотация рабочей программы дисциплины**

**Моделирование задач с отклоняющимся аргументом**

**1. Место дисциплины в структуре ОП**

Данная учебная дисциплина входит в раздел «Б1. Вариативная часть. Дисциплины по выбору» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика. Для успешного усвоения дисциплины «Моделирование задач с отклоняющимся аргументом» необходимо знание основных

разделов алгебры, геометрии, математического и функционального анализа, дифференциальных и интегральных уравнений. Курс является базовым для дисциплин магистратуры: современные проблемы прикладной математики и информатики, непрерывные математические модели, устойчивость динамических систем, математическое моделирование, теория и модели автоматического управления и особенно необходим магистрантам собирающимся поступать в аспирантуру по специальности

дифференциальные уравнения.

## **2. Цели освоения дисциплины: (модуля).**

Цель дисциплины - дальнейшее углубленное изучение теории дифференциальных, интегральных и интегро-дифференциальных уравнений как с обыкновенным так и с отклоняющимся аргументом, применение рассмотренных теорий к прикладным задачам и построение их моделей.

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

Дифференциальные уравнения с отклоняющимся аргументом. Интегро-дифференциальные уравнения Вольтерра с запаздывающим аргументом. Интегро-дифференциальные уравнения Фредгольма с запаздывающим аргументом.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: – способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4).

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- классификацию уравнений с отклоняющимся аргументом, основы научной теории уравнений с отклоняющимся аргументом, современное состояние теоретических исследований, основные методы и приемы решения, методы приближенного решения рассматриваемых видов уравнений.

### **Уметь:**

-решать уравнения с запаздывающим аргументом в замкнутом виде, находить приближенные решения, проводить исследования на разрешимость, использовать теорию и практику при решении прикладных задач, строить модели прикладных задач.

### **Владеть:**

-методологией и навыками решения научных и практических задач.

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

3 ЗЕТ (108 академических часов).

## **7. Формы контроля.**

Экзамен (А сем.).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины**

### **Математическое моделирование.**

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

Данная учебная дисциплина входит в раздел «Б1. Вариативная часть. Дисциплины по выбору» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (Б1.В.ДВ.2). Дисциплина опирается на теорию и методы математического моделирования и оптимизации систем, служит основой для систематизации и

дальнейшего более углубленного изучения прикладной математики и информатики, а также для проведения научно-исследовательских работ.

## **2. Цели освоения дисциплины (модуля).**

Целями освоения дисциплины «Математическое моделирование» являются:

- ознакомить студентов с современными методами математического моделирования,
- научить квалифицированно применять математический аппарат и ЭВМ для построения и анализа различных моделей.

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

Общая схема математического моделирования. Основные понятия и принципы математического моделирования. Математические модели нелинейных объектов и процессов. Методы исследования математических моделей. Методы качественного анализа. Численное моделирование. Асимптотические и геометрические методы исследования математических моделей. Математические модели объектов различных областей науки.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- виды моделей и их классификацию,
- языки моделирования,
- этапы моделирования систем,
- требования к моделям, цели и задачи исследования моделей систем,
- способы представления аналитических и имитационных моделей систем и методы их исследования
- методы планирования машинных экспериментов и обработки их результатов.

### **Уметь:**

проектировать, описывать на различных языках аналитические и имитационные модели и реализовывать их в современных системах моделирования.

### **Владеть:**

методологией и навыками решения научных и практических задач.

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

3 ЗЕТ (108 академических часов).

## **7. Формы контроля.**

Экзамен (А сем.).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины**

### **Дополнительные главы дифференциальных уравнений**

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

Данная учебная дисциплина входит в раздел «Б1. Вариативная часть. Дисциплины по выбору» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика Б1.В.ДВ.2. Для успешного усвоения дисциплины необходимо знание основных разделов алгебры, геометрии, математического и функционального анализа, дифференциальных уравнений. Курс является базовым для дисциплин магистратуры: современные проблемы прикладной математики и информатики, непрерывные математические модели, устойчивость динамических систем, математическое моделирование, теория и модели автоматического управления и особенно необходимо магистрантам собирающимся поступать в аспирантуру по специальностям дифференциальные уравнения и математическое моделирование, численные методы.

## **2. Цели освоения дисциплины: (модуля).**

Дальнейшее углубленное изучение теории дифференциальных, интегральных и интегро-дифференциальных уравнений как с обыкновенным так и с отклоняющимся аргументом, применение рассмотренных теорий к прикладным задачам.

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

Дифференциальные уравнения с отклоняющимся аргументом. Интегро-дифференциальные уравнения Вольтерра с запаздывающим аргументом. Интегро-дифференциальные уравнения Фредгольма с запаздывающим аргументом.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: – – способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4).

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- классификацию уравнений с отклоняющимся аргументом, основы научной теории уравнений с отклоняющимся аргументом, современное состояние теоретических исследований, основные методы и приемы решения, методы приближенного решения рассматриваемых видов уравнений.

### **Уметь:**

-решать уравнения с запаздывающим аргументом в замкнутом виде, находить приближенные решения, проводить исследования на разрешимость, использовать теорию и практику при решении прикладных задач, строить модели прикладных задач.

### **Владеть:**

-методологией и навыками решения научных и практических задач.

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

3 ЗЕТ (108 академических часов).

## **7. Формы контроля.**

Экзамен (А сем).

**Аннотация рабочей программы дисциплины**

## Математические основы теории автоматического управления

### 1. Место дисциплины в структуре ОП

Данная учебная дисциплина входит в раздел «Б1. Вариативная часть. Дисциплины по выбору» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (Б1.В.ДВ.3). Для успешного освоения дисциплины необходимо успешное освоение дисциплин - алгебра, математический анализ, функциональный анализ, дифференциальные уравнения, интегральные уравнения, линейное программирование, методы оптимизации и вариационное исчисление, оптимальное управление.

### 2. Цели освоения дисциплины (модуля).

Целью курса является изучение теоретических основ исследования систем автоматического управления.

### 3. Краткое содержание дисциплины:

Математическое моделирование систем. Идентификация систем. Основные свойства систем. Принципы управления системами. Экономический анализ систем.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: – способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение (ОПК-3)

### 5. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:** методы качественного исследования линейных управляемых систем (исследования управляемости, наблюдаемости, идентификации); основные характеристики линейных систем автоматического управления (передаточная и весовая функции); алгебраические и частотные методы исследования устойчивости линейных систем автоматического управления; методику аналитического конструирования оптимальных регуляторов;

**Уметь** исследовать на управляемость и наблюдаемость, решать задачи идентификации простейших систем автоматического управления; находить по передаточным функциям весовые функции; применять алгебраические и частотные методы исследования устойчивости; решать аналитически простейшие задачи аналитического конструирования оптимальных регуляторов.

**Владеть:** методами исследования систем автоматического управления.

### 6. Общая трудоемкость дисциплины.

5 ЗЕТ (180 академических часов).

### 7. Формы контроля.

Зачет (А сем.), экзамен (Б сем.).

Аннотация рабочей программы дисциплины

Прикладные задачи вариационного исчисления

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

Данная учебная дисциплина входит в раздел «Б1. Вариативная часть. Дисциплины по выбору» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (Б1.В.ДВ.5.2). Для успешного освоения дисциплины необходимо успешное освоение дисциплин - алгебра, математический анализ, функциональный анализ, дифференциальные уравнения, интегральные уравнения, линейное программирование, методы оптимизации и вариационное исчисление, оптимальное управление.

## **2. Цели освоения дисциплины (модуля).**

Цель курса – показать прикладную значимость вариационного исчисления в естествознании и развитие у магистрантов понимания сути задач оптимизации, овладение навыками формализации содержательных задач, развитие умения решения нестандартных задач, развитие умения дать математическую интерпретацию получаемых результатов, привлечение внимания студентов к проблемам оптимизации.

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

Задачи оптимального управления. Задачи о параметрическом синтезе оптимального управления. Задачи параметрической оптимизации. Параметрический синтез оптимального управления в задаче со свободным правым концом. Параметрический синтез оптимального управления в задаче с закрепленным правым концом. Задача оптимизации управляющих параметров. Задачи управляемости и выживаемости.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: – способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4).

## **5. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

основные понятия вариационного исчисления, численные методы решения вариационных задач, достаточные условия оптимальности в задачах вариационного исчисления, классические задачи вариационного исчисления прикладного содержания, обратные задачи вариационного исчисления

### **Уметь:**

проводить исследование задач прикладного содержания, применять необходимые и достаточные условия оптимальности для решения задач вариационного исчисления, грамотно записывать математические модели вариационных задач и интерпретировать результаты, применять численные методы к решению задач вариационного исчисления

### **Владеть:**

методологией и навыками решения научных и практических задач

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

5 ЗЕТ (180 академических часов).

## **7. Формы контроля.**

Зачет (А сем.), экзамен (Б сем.).

**Дополнительные главы уравнений математической физики**

## 1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина "Дополнительные главы уравнений математической физики" входит в раздел Б1.В.ДВ.3. Данная дисциплина базируется на знаниях студентами общих курсов функционального анализа, теории обобщенных функций и уравнений математической физики. «Дополнительные главы уравнений математической физики» дают одно из мощных средств для анализа явлений и процессов различной природы математическими методами. При изучении данной дисциплины необходимым является владение методами уравнений математической физики, теории обобщенных функций и функционального анализа.

## 2. Цели освоения дисциплины (модуля).

Целью преподавания дисциплины «Дополнительные главы уравнений математической физики» является знакомство студентов с методами построения математических моделей различных процессов и явлений естествознания и теорией разрешимости некоторых краевых задач для уравнений математической физики в обобщенной постановке и доказательством основных свойств обобщенных решений.

## 3. Краткое содержание дисциплины:

Нормированные пространства и пространства Гильберта. Общие сведения о линейных функционалах и линейных ограниченных операторах в гильбертовых пространствах. О неограниченных операторах. Обобщенные производные и усреднения. Определение пространств  $W_{l,m}(\Omega)$  и  $(\Omega)_l^m$ . Пространства  $W_{1,2}(\Omega)$  и  $(\Omega)_0^{1,2}$   $W$  и их основные свойства. Мультипликативные неравенства для элементов пространств  $W_{l,m}(\Omega)$  и  $(\Omega)_l^m$ . Теоремы вложения для пространств  $W_{l,m}(\Omega)$  и  $(\Omega)_l^m$ . Обобщенные решения из  $W_{1,2}(\Omega)$ . Первое (энергетическое) неравенство. Исследование разрешимости задачи Дирихле в пространстве  $W_{1,2}(\Omega)$  (три теоремы Фредгольма). Собственные функции и собственные значения. Вариационные свойства собственных функций и собственных значений. Теоремы разложения по собственным функциям симметрических операторов. Вторая и третья краевые задачи. Второе основное неравенство для эллиптических операторов. Разрешимость задачи Дирихле в пространстве  $W_{2,2}(\Omega)$ . Методы теории потенциала (фундаментальные решения, параметрикс; Постановка начально-краевых задач и задачи Коши. Первая начально-краевая задача для уравнения теплопроводности. Первая начально-краевая задача для параболических уравнений общего вида. Другие краевые задачи, метод Фурье и Лапласа, второе основное неравенство. Метод Рунге. Общие сведения о гиперболических уравнениях. Постановка основных задач. Энергетическое неравенство. Конечность скорости распространения возмущений. Теорема единственности для решений из  $W_{2,2}$ . Первая начально-краевая задача. Разрешимость в пространстве  $W_{1,2}(QT)$ . Исследование гладкости обобщенных решений. Другие начально-краевые задачи. Функциональный метод решения начально-краевых задач. Метод Фурье и Лапласа

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: – способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4).

## 5. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины студент должен:

### Знать:

- основные определения курса;

- основные теоремы курса.

**Уметь:**

Студент по окончании изучения дисциплины должен уметь

- формулировать основные краевые задачи;
- доказывать основные теоремы курса;

**Владеть:**

Студент по окончании изучения дисциплины должен владеть • навыками доказательства основных теорем курса.

**6. Общая трудоемкость дисциплины.**

3 ЗЕТ (108 академических часов).

**7. Формы контроля.**

Зачет (В сем.)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

### Компьютерная графика

#### 1. Место дисциплины в структуре ОП

Данная учебная дисциплина входит в раздел «Б1. Вариативная часть. Обязательные дисциплины» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

#### 2. Цели освоения дисциплины (модуля).

Цель курса – освоение понятий, методов и алгоритмов, применяемых при разработке объектов компьютерной графики, приобретение навыков использования компьютерной графики в профессиональной и научно-исследовательской работе.

#### 3. Краткое содержание дисциплины:

Графические возможности языков высокого уровня. Графическая библиотека языка Турбопascal (версия ТРЭ). Графический режим. Работа с пером. Моделирование плоских кривых. Преобразование плоскости. Моделирование кристаллографических групп. Выпуклые многоугольники. Задачи на построение выпуклой оболочки системы точек. Динамические изображения. Изображение фигур в параллельной проекции. Аксонометрия. Кабинетная и изометрическая проекция. Аналитическое задание аксонометрии. Преобразование пространства. Выпуклые многоугольники. Пространственные кривые. Поверхности в  $E_3$ . Алгоритмы удаления невидимых линий. Понятия фрактала. Рекурсивные алгоритмы. Фрактальное дерево. Ковер Серпинского. Кривая Коха. Множество Кантора. Фракталы и проблемы размерности. Множество Жюлиа и Мандельброта и их компьютерное моделирование. Задачи перколяции. Ячеечка перколяции. Порог перколяции. Одномерные и двумерные клеточные автоматы. Моделирование 2-мерных поверхностей. Примеры поверхностей. Касательные плоскость и нормаль к поверхности. Понятие сплайна. Интерполяционные кубические сплайны. Кусочно-линейная интерполяция. Построение кубического интерполяционного сплайна. Кубические В-сплайны. Сглаживающие кубические сплайны. Кривые Безе. Составная кривая Безе. Модель освещенности пространственных объектов. Палитра. Графические дисплеи. Основы представления графических данных. **Растровые** и векторные изображения. Графические редакторы. Базовые средства (графические объекты, примитивы их представление). Редактор Pain Shop Pro. Программные средства для создания анимации. Аппаратные средства компьютерной графики. Сканеры. Видео и

фотокамеры. Мониторы. Мыши. Графические планшеты с электронным пером. Принтеры. Плоттеры. Видеокарты. Системы автоматизированного проектирования (САПР). Интерактивная компьютерная графика. Система подготовки чертежно-конструкторской документации «Компас-График». Геоинформационные системы (ГИС). Структура ГИС – системы. Программные средства ГИС. Система MapInfo Professional V.4.S. Задачи аналитической геометрии, решение с помощью компьютера. (Касание и отражение, длины и площади фигур, Трохоиды и т.д.).

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение (ОПК-3).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

##### **знать:**

– способы представления графической информации в компьютере, методы преобразования графических объектов, механизм ввода-вывода графической информации;

##### **уметь:**

– оперировать графическими объектами, системами координат, использовать графические операции над объектами; программировать в среде FMSLogo; современными графическими технологиями: системой двумерной графики AdobePhotoshop или подобным, системой автоматизированного программирования Компас или подобным; создавать компьютерные анимации.

##### **владеть:**

– интерактивными графическими системами в профессиональной деятельности.

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

3 ЗЕТ (108 академических часов).

#### **7. Формы контроля.**

Зачет (В сем.).

### **Аннотация рабочей программы дисциплины**

#### **Нейронные сети**

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

Данная учебная дисциплина входит в раздел «Б.В.ДВ.5. Дисциплины по выбору» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02. Прикладная математика и информатика

##### **2. Цели освоения дисциплины (модуля).**

Изучение основных принципов организации информационных процессов в нейросетевых системах. Формирование навыков разработки и реализации программных моделей нейросетевых систем.

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

Основные понятия искусственной нейронной сети. Классификация образцов. Кластеризация образцов. Нейросетевое сжатие данных.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение (ОПК-3).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

Основные принципы организации информационных процессов в нейросетевых системах; основные архитектуры нейросетевых систем и области их применения; способы и правила обучения нейросетевых систем; основные разработки в области нейросетевых систем.

##### **Уметь:**

Проектировать и реализовывать программные модели нейросетевых систем; делать оценки и сравнивать качество обучения и функционирования различных моделей нейросетевых систем; применять нейросетевые системы к решению практических задач.

##### **Владеть:**

Навыками разработки программных моделей нейросетевых систем; навыками оценки и сравнения качества обучения и функционирования различных моделей нейросетевых систем; методологией и навыками решения научных и практических задач; навыками использования технических и программных средств реализации нейросетевых систем.

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

3 ЗЕТ (108 академических часов).

#### **7. Формы контроля.**

Зачет (В сем.).

### **Аннотация рабочей программы дисциплины**

#### **Методы оптимизации**

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

Данная учебная дисциплина входит в раздел «Б1. Вариативная часть. Дисциплины по выбору» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (Б1.В.ДВ.5). Для успешного усвоения дисциплины необходимо знание основных разделов алгебры, дифференциальных уравнений, математического анализа.

**2. Цели освоения дисциплины (модуля).** Заложить основы теории и методов оптимизации

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

Методы минимизации функции одной переменной. Начальные сведения о численных методах оптимизации. Численные методы безусловной оптимизации. Численные методы условной оптимизации.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: – способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач (ПК-2).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

основы теории и численных методов решения задач оптимизации

##### **Уметь:**

проводить программную реализацию методов решения задач оптимизации

##### **Владеть:**

методологией и навыками решения научных и практических задач

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

3 ЗЕТ (108 академических часов).

#### **7. Формы контроля.**

Зачет (В сем).

### **Курс по программированию**

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.** Данная учебная дисциплина входит в раздел «ФТД 1» ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 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 «Курс по программированию» является развитие навыков абстракций, унификаций, представлений. Развитие дедуктивного и индуктивного мышления. Изучение применяемых в программировании (и информатике) структур данных, их спецификации и реализации, алгоритмов обработки данных и анализа этих алгоритмов, взаимосвязь алгоритмов и структур данных. Свободное владение различными языками программирования. Увеличения скорости кодирования.

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

Математическая индукция. Рекурсия. Строковые алгоритмы. Алгоритмы Кнут-Моррис-Пратт., Боер-Мур, Ахо-Корасик. Суффиксные деревья. Динамическое программирование. Деревья. Частично-упорядоченные множества. DAG. Графы и бинарные отношения. Эйлеровы графы. Ориентированные графы.

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

ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

## **5. Планируемые результаты обучения**

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

**Знать:** основные идиомы разработки алгоритмов; основные структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов (STL); основные алгоритмы и характеристики их сложности для типовых задач, часто встречающихся и ставших «классическими» в области информатики

**Уметь:** доказывать корректность составленного алгоритма и оценивать основные характеристики его сложности; реализовывать алгоритмы и используемые структуры данных средствами языков программирования высокого уровня ; экспериментально (с помощью компьютера) исследовать эффективность алгоритма и программы;

**Владеть:** некоторыми математическими методами анализа алгоритмов; навыками классификации алгоритмических задач по их сложности, сводимости алгоритмических задач к известным задачам определенного класса сложности. Планируемые результаты освоения образовательной

## **6. Общая трудоемкость дисциплины**

5 ЗЕТ (180 академических часов).

## **7. Формы контроля**

Зачет (Б,В сем.).

### **Аннотации практик**

#### **(Научно-исследовательская работа)**

##### **1. Цели практики**

Целью производственной практики (научно-исследовательской работы магистранта) является развитие способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях, а также получение обучающимися профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и подготовка к будущей производственной деятельности.

##### **2. Задачи практики**

Задачами производственной практики (научно-исследовательской работы магистранта) являются:

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления магистрантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований;
- формирование готовности проектировать и реализовывать в образовательной практике новое содержание рабочих программ, осуществлять инновационные образовательные технологии;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
- самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;
- проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий.

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

Производственная практика (научно-исследовательская работа магистранта) является обязательным составным элементом ОПОП ВО по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика (Б2.П.1)

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

Производственная практика (научно-исследовательская работа магистранта) имеет дискретную форму, стационарный способ.

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

Производственная практика (научно-исследовательская работа магистранта) проводится на предприятиях, учреждениях и организациях Республики Бурятия, в т.ч. в научных организациях, а также в ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет».

В соответствии с ФГОС ВО и учебным планом срок проведения практики (научно-исследовательской работы магистранта) составляет - 28 недель (1, 2, 3, 4 семестры).

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

Общая трудоемкость практики (научно-исследовательской работы магистранта) составляет 42 зачетные единицы, 1512 академических часов, 28 недель.

В 1-м семестре трудоемкость практики (научно-исследовательской работы магистранта) составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов, 4 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 (40 часов). Сбор, обобщение и систематизация основных показателей, необходимых для выполнения индивидуального задания (40 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 (40 часов). Обработка и анализ данных (20 часов).	Проект отчета по практике.
3.	Заключительный этап.	Подготовка проекта отчета (60 часов). Оформление отчета по практике, подготовка к его защите (16 часов).	Защита отчета по практике.

Во 2-м семестре трудоемкость практики (научно-исследовательской работы магистранта) составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов, 4 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 (40 часов). Сбор, обобщение и систематизация основных показателей, необходимых для выполнения индивидуального задания (40 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 (40 часов). Обработка и анализ данных (20 часов).	Проект отчета по практике.
3.	Заключительный этап.	Подготовка проекта отчета (60 часов). Оформление отчета по практике, подготовка к его защите (16 часов).	Защита отчета по практике.

В 3-м семестре трудоемкость практики (научно-исследовательской работы магистранта) составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часа, 6 недель.

№ 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 (60 часов). Сбор, обобщение и систематизация основных показателей, необходимых для выполнения индивидуального задания (60 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 (60 часов). Обработка и анализ данных (40 часов).	Проект отчета по практике.
3.	Заключительный этап.	Подготовка проекта отчета (80 часов). Оформление отчета по практике, подготовка к его защите (24 часов).	Защита отчета по практике.

В 4-м семестре трудоемкость практики (научно-исследовательской работы магистранта) составляет 21 зачетную единицу, 756 академических часов, 14 недель.

№ 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 (140 часов). Сбор, обобщение и систематизация основных показателей, необходимых для выполнения индивидуального задания (140 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 (140 часов). Обработка и анализ данных (70 часов).	Проект отчета по практике.
3.	Заключительный этап.	Подготовка проекта отчета (210 часов). Оформление отчета по практике, подготовка к его защите (56 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 (научно-исследовательской работы магистранта) 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):

- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)

б) профессиональных (ПК):

- способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива (ПК-1)

- способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач (ПК-2)

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 (научно-исследовательской работы магистранта) 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
1	ОК-3	1	Положительный отзыв-характеристика руководителя	10-30
2	ПК-1	2	Отчет по практике, замечание руководителя в дневнике	30-40
3	ПК-1, ПК-2	3	Защита отчета по практике	20-30
<b>ИТОГО:</b>				<b>60-100</b>

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

#### **1. Цели практики**

Целью преддипломной практики является подготовка обучающихся к выполнению выпускной квалификационной работы (ВКР) магистра (магистерской диссертации) 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 (магистерской диссертации);
- сбор, обобщение и систематизация основных показателей, необходимых для написания ВКР (магистерской диссертации).

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

Преддипломная практика является обязательным составным элементом ОПОП ВО по направлению подготовки 01.04.02 – 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 (4-й семестр).

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

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных 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):  
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)

б) профессиональных (ПК):  
- способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива (ПК-1)

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
1	ОК-3	1	Положительный отзыв-характеристика руководителя	20-30
2	ОК-3, ПК-1	2	Отчет по практике, замечание руководителя в дневнике	20-30
3	ПК-1	3	Защита отчета по практике	20-40
<b>ИТОГО:</b>				<b>60-100</b>