МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет
Кафедра Технических систем и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей Геннадьевич

«____»_____20____ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.18 Прикладное программирование для решения медико-инженерных задач
на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)
для направления подготовки (специальности) 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
«___» _____ 20____ г. №____

Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике (для набора 2023)
Форма обучения: Очная

## 1. Организационно-методический раздел

### 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Сформировать способность использовать современное прикладное программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

получение студентами практических навыков решения различных вычислительных задач и выполнения инженерных расчетов с помощью специализированных прикладных программ.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина относится к части формируемой участниками образовательных отношений ООП. Для успешного изучения содержания дисциплины студенту необходимы знания, полученные в курсах: «Информатика», «Математика», «Информационные технологии в биотехнических системах», «Иностранный язык». Для освоения дисциплины студенты должны знать: - иностранный язык; - понятие информации, общая характеристику процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; - основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных; - один из языков программирования высокого уровня; - аналитическую геометрию и линейную алгебру; последовательности и ряды; дифференциальное и интегральное исчисления; гармонический анализ; - дифференциальные уравнения; численные методы; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа; теорию вероятностей и математическую статистику. Уметь: - читать иностранную справочную литературу для получения необходимой информации; - работать с вычислительной техникой; - проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования; - применять физико-математические методы для решения задач; - использовать численные методы решения дифференциальных и алгебраических уравнений, методы аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики. Знания, умения и навыки, полученные при изучении настоящего предмета, используются в дисциплинах: «Моделирование биологических процессов и систем», «Автоматизация обработки биомедицинской информации», «Системы автоматизированного проектирования»,. Материал дисциплины используется при выполнении студентами самостоятельных и индивидуальных исследовательских работ, при дипломном проектировании.

### 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

| Виды занятий | Семестр 4 | Всего часов |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| Общая трудоемкость | | 144 |
| Аудиторные занятия, в т.ч. | 48 | 48 |
| Лекционные (ЛК) | 16 | 16 |
| Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ) | 0 | 0 |
| Лабораторные (ЛР) | 32 | 32 |
| Самостоятельная работа студентов (СРС) | 60 | 60 |
| Форма промежуточной аттестации в семестре | Экзамен | 36 |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) | | |

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Планируемые результаты освоения образовательной программы | | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины | Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности |
| ОПК-1 | Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем. | Знать: методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности.<br><br>Уметь: применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем<br><br>Владеть: методами математического анализа и моделирования в инженерной деятельности |
| ОПК-1 | Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий | Знать: естественные науки в инженерной практике<br><br>Уметь: применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования |

| | | |
|---|---|---|
| | | биотехнических систем и медицинских изделий<br><br>Владеть: методами естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий |
| ОПК-1 | Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа в проектировании биотехнических систем, медицинских изделий | Знать: инженерные методы для анализа в проектировании биотехнических систем, медицинских изделий<br><br>Уметь: применять общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа в проектировании биотехнических систем, медицинских изделий<br><br>Владеть: инженерными методами для анализа в проектировании биотехнических систем, медицинских изделий |
| ПК-1 | Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования. | Знать: проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования<br><br>Уметь: разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем |

| | | |
|---|---|---|
| | | автоматизированного проектирования.<br><br>Владеть: навыками разработки проектно-конструкторской и технической документации на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования. |

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела | Темы раздела | Всего часов | Аудиторные занятия | | | СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ЛК | ПЗ (СЗ) | ЛР | |
| 1 | 1.1 | Алгоритмы | Виды алгоритмов и способы их описания. Языки программирования. | 22 | 4 | 0 | 8 | 10 |
| | 1.2 | Разработка компьютерных программ | Языки программирования. Технологии разработки компьютерных программ | 26 | 2 | 0 | 4 | 20 |
| 2 | 2.1 | Программные средства для математических вычислений и моделирования систем | Современные программные средства для математических вычислений. Вычисления в пакете Scilab Моделирование систем в программном | 34 | 8 | 0 | 16 | 10 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | пакете Scilab | | | | | |
| 3 | 3.1 | Программные средства стати стического анализа | Обзор современных программных средств для статистического анализа. Применение программных средств для обработки статистических данных | 26 | 2 | 0 | 4 | 20 |
| Итого | | | | 108 | 16 | 0 | 32 | 60 |

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема | Содержание | Трудоемкость (в часах) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.1 | Виды алгоритмов и способы их описания. | Понятие алгоритма, свойства, классификация, способы описания. Линейные алгоритмы Разветвляющиеся алгоритмы Циклические алгоритмы Вложенные циклы Вспомогательные алгоритмы Декомпозиция алгоритма | 2 |
| | 1.1 | Языки програ ммирования. | Современные языки программирования, классификация, стили программирования: процедурный, функциональный, логический, объектно-ориентированный | 2 |
| | 1.2 | Современные программные средства для м атематических вычислений. | Обзор современных программных средств для математических вычислений. | 2 |
| | 1.2 | Программный пакет для мате матических вычислений и моделировани я Scilab | Численные методы в математических пакетах. Вычисление производных. Интегралы. Решение систем линейных уравнений. Символьные вычисления. Аналитические модели. Анализ данных и статистика в специализированных программах. Визуализация данных и деловая графика в математических пакетах. Метод конечных элементов (МКЭ) | 4 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 2.1 | Современные программные средства для м атематических вычислений | Обзор современных программных средств для моделирования | 2 |
| | 2.1 | Моделирован ие систем в программном пакете Scilab | Моделирование в системе Scilab. Система визуального блочного моделирования XCOS. | 2 |
| 3 | 3.1 | Обзор современных программных средств для ст атистического анализа. Применение программных средств для обработки статистически х данных | Обзор современных программных средств для статистического анализа. Применение программных средств для обработки статистических данных | 2 |

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема | Содержание | Трудоемкость (в часах) |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема | Содержание | Трудоемкость (в часах) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.1 | Виды алгоритмов и способы их описания. | Составление блок-схем алгоритмов | 2 |
| | 1.1 | Языки програ ммирования. | Применение Python для решения научных и инженерных задач | 6 |
| | 1.2 | Технологии разработки компьютерны х программ | Разработка прикладных программ для решения медико-инженерных задач | 4 |
| 2 | 2.1 | Современные | Изучение математического пакета | 10 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | программные средства для м атематических вычислений. Вычисления в пакете Scilab | Scilab: создание и работа с матрицами. Изучение математического пакета Scilab: создание двумерных и трехмерных графиков. Изучение математического пакета Scilab: решение нелинейных систем Изучение математического пакета Scilab: дифференцирование, интегрирование. Изучение математического пакета Scilab: решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем | |
| | 2.1 | Моделирован ие систем в программном пакете Scilab | Обработка экспериментальных данных: интерполяция. Обработка экспериментальных данных: аппроксимация (метод наименьших квадратов) Моделирование в системе Scilab. Система визуального блочного моделирования XCOS. | 6 |
| 3 | 3.1 | Обработка статистически х данных | Обработка статистических данных | 4 |

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

| Модуль | Номер раздела | Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение | Виды самостоятельной деятельности | Трудоемкость (в часах) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.1 | Классификация программного обеспечения. Прикладное программное обеспечение. Прикладное ПО для инженерных задач, моделирования и обработки данных. Тенденции развития | Изучение основной и дополнительной литературы. Работа с электронными образовательными ресурсами; подготовка к собеседованию | 10 |
| | 1.2 | Современные программные средства для математических вычислений. | Изучение основной и дополнительной литературы. Работа с электронными образовательными ресурсами; подготовка к собеседованию | 20 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 2.1 | Современные программные средства для математических вычислений | Изучение основной и дополнительной литературы. Работа с электронными образовательными ресурсами; подготовка к собеседованию | 10 |
| 3 | 3.1 | Современных программных средств для статистического анализа. | Изучение основной и дополнительной литературы. Работа с электронными образовательными ресурсами; подготовка к собеседованию | 20 |

## 4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

Фонд оценочных средств

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Основная литература

#### 5.1.1. Печатные издания

1. Чашкин, Юрий Романович. Математическая статистика. Анализ и обработка данных : учеб. пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. - 236 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-16474-7 : 298-20.
2. Рагулина, Марина Ивановна. Информационные технологии в математике : учеб. пособие / под ред. М.П. Лапчика. - Москва : Академия, 2008. - 304 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-2710-4 : 292-60.
3. Мезенцев, Константин Николаевич. Автоматизированные информационные системы : учебник. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2011. - 176 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-8219-6 : 161-70

#### 5.1.2. Издания из ЭБС

1. Решение инженерных задач в Excel и Mathcad : учебное пособие / составители А. В. Горностай, Я. В. Михайлова. — Минск : БНТУ, 2020. — 105 с. — ISBN 978-985-583-080-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/248231 (дата обращения: 06.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гашев, С. Н. Математические методы в биологии: анализ биологических данных в

системе statistica : учебное пособие для вузов / С. Н. Гашев, Ф. Х. Бетляева, М. Ю. Лупинос. - М. : Издательство Юрайт, 2017. -207 с. - Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/ECC496B9-0C2F-48D6-956E-99DF110E8CB5.

### 5.2. Дополнительная литература

#### 5.2.1. Печатные издания

1. Гайдук, Анатолий Романович. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB : учеб. пособие. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 464 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1255-6 : 799-92.
2. Сизиков, В.С. Обратные прикладные задачи и MatLab : учеб. пособие. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2011. - 256 с. : ил. + + вклейка 8 с., +CD. - (Учеб. для вузов. Спец. лит.). - ISBN 978-5-8114-1238-9 : 1175-00.
3. Фуфаев, Эдуард Валентинович. Пакеты прикладных программ : учеб. пособие. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008. - 352 с. - ISBN 978-5-7695-4857-4 : 359-72.

#### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. Меликов, И. М. Решение инженерных задач на ЭВМ : учебное пособие / И. М. Меликов, А. Х. Бекеев, Ф. М. Магомедов. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2015. — 43 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116306 (дата обращения: 06.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гуськов, В. В. Решение инженерных задач численными методами : учебное пособие / В. В. Гуськов, А. С. Поварехо, А. И. Рахлей. — Минск : БНТУ, 2020. — 38 с. — ISBN 978-985-583-175-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/248492 (дата обращения: 06.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

| Название | Ссылка |
|---|---|
| Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» | https://e.lanbook.com/ |
| Электронно-библиотечная система «Юрайт» | https://urait.ru/ |
| Электронно-библиотечная система «Консультант студента» | http://www.studentlibrary.ru |

## 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) Python

2) Scilab

3) SPSS Statistics Base

4) STADIA

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа | Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий | |
| Учебные аудитории для промежуточной аттестации | |
| Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций | Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре |
| Учебные аудитории для текущей аттестации | |

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При изучении дисциплины обучающийся должен выполнить следующие виды самостоятельной работы: проработка разделов практического курса и подготовка к экзамену. Изучение разделов рекомендуется осуществлять в следующем порядке: ознакомительное чтение материалов по конкретному разделу с определением его взаимосвязи с информацией других разделов, выделение главного приоритетного материала, запись выбранного материала. Стиль текста – технический. При подготовке к сдаче экзамена изучается основная и дополнительная литература и материалы практических занятий и лабораторных работ.

Разработчик/группа разработчиков:
Александр Григорьевич Калинин

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой
_____ «___»_____20____г.