

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет
Кафедра Технических систем и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

«___» _____ 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 характеристика 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.	<p>Знать: методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности.</p> <p>Уметь: применять знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем</p> <p>Владеть: методами математического анализа и моделирования в инженерной деятельности</p>
ОПК-1	Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий	<p>Знать: естественные науки в инженерной практике</p> <p>Уметь: применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования</p>

		<p>биотехнических систем и медицинских изделий</p> <p>Владеть: методами естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий</p>
ОПК-1	<p>Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа в проектировании биотехнических систем, медицинских изделий</p>	<p>Знать: инженерные методы для анализа в проектировании биотехнических систем, медицинских изделий</p> <p>Уметь: применять общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа в проектировании биотехнических систем, медицинских изделий</p> <p>Владеть: инженерными методами для анализа в проектировании биотехнических систем, медицинских изделий</p>
ПК-1	<p>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.</p>	<p>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</p> <p>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</p>

		<p>автоматизированного проектирования.</p> <p>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.</p>
--	--	---

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			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
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 статистического 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 программирования.	Современные языки программирования, классификация, стили программирования: процедурный, функциональный, логический, объектно-ориентированный	2
	1.2	Современные программные средства для математических вычислений.	Обзор современных программных средств для математических вычислений.	2
	1.2	Программный пакет для математических вычислений и моделирования 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 математических вычислений	Обзор современных программных средств для моделирования	2
	2.1	Моделирование систем в программном пакете Scilab	Моделирование в системе Scilab. Система визуального блочного моделирования XCOS.	2
3	3.1	Обзор современных программных средств для статистического анализа. Применение программных средств для обработки статистических 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 программирования.	Применение Python для решения научных и инженерных задач	6
	1.2	Технологии разработки компьютерных программ	Разработка прикладных программ для решения медико-инженерных задач	4
2	2.1	Современные	Изучение математического пакета	10

		программные средства для математических 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	Моделирование 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 статистических 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. Горноста́й, 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, АБВУУ 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.