

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФИТ  
Авдеев

А.С.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: Б1.О.3 «Прикладная математика»

Код и наименование направления подготовки (специальности): 08.04.01  
Строительство

Направленность (профиль, специализация): Промышленное и гражданское  
строительство: технологии и организация строительства

Статус дисциплины: обязательная часть

Форма обучения: заочная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	А.В. Проскурин
Согласовал	Зав. кафедрой «ПМ»	Е.Г. Боровцов
	руководитель направленности (профиля) программы	И.В. Носков

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	ОПК-1.1	Выбирает фундаментальные законы и математические модели, описывающие изучаемый процесс или явление
		ОПК-1.2	Применяет основы фундаментальных наук для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	ОПК-2.1	Осуществляет сбор и анализ научно-технической информации о рассматриваемом объекте
		ОПК-2.2	Использует информационно-коммуникационные технологии для представления информации и приобретения новых знаний
ОПК-6	Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-6.1	Осуществляет выбор способов и методик выполнения исследований
		ОПК-6.2	Обрабатывает результаты эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей
		ОПК-6.3	Выполняет документирование результатов исследований, оформляет отчетную документацию
		ОПК-6.4	Представляет и защищает результаты проведенных исследований

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Научно-исследовательская работа, Основы научных исследований, Преддипломная практика

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	

					(час)
заочная	6	0	8	94	18

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 2**

**Лекционные занятия (6ч.)**

- 1. Основы прикладной математики для решения задач профессиональной деятельности. на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук. {беседа} (2ч.)[2,4] Круг задач, решаемых средствами прикладной математики. Задачи математического моделирования и анализа данных в строительстве. Базовые сведения функционального анализа: операторы, линейные пространства, метрика, норма, скалярное произведение.**
- 2. Численные методы для описания фундаментальных законов, анализа, критического осмысливания и представления информации, приобретения новых знаний.(2ч.)[2,4] Приближенные методы, численные методы. Источники погрешности вычислений. Корректность вычислительной задачи: существование, единственность и устойчивость решения. Жесткие задачи. Понятие вычислительной сложности, классы сложности.**
- 3. Описание фундаментальных законов и математических моделей при помощи дифференциальных уравнений для осуществления исследований объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства.(2ч.)[2,4] Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы. Линейные дифференциальные уравнения. Задача Коши. Методы Эйлера и Рунге-Кутты. Динамические системы, устойчивость решений, аттракторы.**

**Практические занятия (8ч.)**

- 1. Анализ фундаментальных законов и математических моделей с помощью специализированной библиотеки компьютерной алгебры. Работа с символьными переменными. Работа с выражениями, подстановки. Операции анализа: интегрирование, дифференцирование, предел.(2ч.)[7]**
- 2. Библиотека numpy: массивы, матрицы, векторные вычисления.(2ч.)[7]**
- 3. Графическое представление результатов исследований при помощи специализированной библиотеки. Графики функций одной переменной.(2ч.)[7]**
- 4. Графическое представление результатов исследований при помощи библиотеки Matplotlib. Графики функций двух переменных.(2ч.)[7]**

### **Самостоятельная работа (94ч.)**

- 1. Описание фундаментальных законов и математических моделей при помощи уравнений в частных производных.(2ч.)[2,4] Уравнения в частных производных, краевые условия. Уравнение теплопроводности. Краевые задачи на собственные значения. Уравнение колебаний струны.**
- 2. Фундаментальные математические методы оптимизации затрат в строительстве.(2ч.)[5] Задача об оптимальном использовании ресурсов. Транспортная задача. Задача линейного программирования. Симплекс-метод.**
- 3. Информационно-коммуникационные технологии для приобретения новых знаний путем анализа больших объемов данных.(2ч.)[6] Развитие информационно-коммуникационных технологий и появление понятия больших данных. Практические примеры использования больших данных. Добыча данных как выявление закономерностей и выделение существенных признаков при помощи статистического моделирования, машинного обучения. Индекс и хэширование. Задача поиска похожих объектов, методы определения сходства. Поточковая модель данных, выборка, фильтрация. Реклама в интернете и рекомендательные системы.**
- 4. Динамические системы и аттракторы как элемент фундаментальной науки в профессиональной деятельности.(2ч.)[2,4]**
- 5. Фундаментальные методы поиска минимумов и максимумов для решения задач профессиональной деятельности.(2ч.)[2,5]**
- 6. Документирование и представление результатов исследований при помощи специализированной системы верстки.(2ч.)[8]**
- 7. Фундаментальный метод наименьших квадратов для решения задач профессиональной деятельности.(2ч.)[2,5]**
- 8. Специализированная библиотека обработки данных. Практические особенности сбора и анализа научно-технической информации при помощи использования структур данных, импорт и экспорт данных, переформатирование данных. Групповые операции, временные ряды.(2ч.)[3]**
- 9. Специализированная библиотека обработки данных : обработка данных эмпирических исследований при помощи статистических методов.(2ч.)[3]**
- 10. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, подготовка к выполнению контрольной работы.(66ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]**
- 11. Выполнение контрольной работы.(6ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]**
- 12. Во время самостоятельной работы студенты готовятся к промежуточной аттестации путем работы с теоретическими и практическими материалами в рамках курса.(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]**

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Проскурин, А.В. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Прикладная математика» для студентов магистратуры специальности «Строительство» [Текст] /Проскурин А.В. – Барнаул, 2020.

Режим доступа:  
[http://elib.altstu.ru/eum/download/pm/Proskurin\\_PriklMat\\_sr\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/pm/Proskurin_PriklMat_sr_mu.pdf)

2. Богун, В. В. Численные методы. Исследование функций вещественного переменного с применением программ для ЭВМ : практикум / В. В. Богун. – Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 84 с. – ISBN 978-5-4497-0405-4. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/92642.html> (дата обращения: 27.02.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – DOI: <https://doi.org/10.23682/92642>

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

3. Маккинли, Уэс Python и анализ данных / Уэс Маккинли ; перевод А. Слинкина. – 2-е изд. – Саратов : Профобразование, 2019. – 482 с. – ISBN 978-5-4488-0046-7. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/88752.html> (дата обращения: 22.02.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Зализняк, В. Е. Основы научных вычислений. Введение в численные методы для физиков и инженеров / В. Е. Зализняк. – Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. – 264 с. – ISBN 978-5-4344-0764-9. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/91976.html> (дата обращения: 25.02.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Ефромеев, Н. М. Исследование операций. Ч. 1. Линейное программирование : учебное пособие / Н. М. Ефромеев, Е. В. Ефромеева. – Саратов : Вузовское образование, 2021. – 137 с. – ISBN 978-5-4487-0198-6. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/118468.html> (дата обращения: 22.02.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 6.2. Дополнительная литература

6. Чубукова, И. А. Data Mining : учебное пособие / И. А. Чубукова. – 3-е изд. – Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 469 с. – ISBN 978-5-4497-0289-0. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/89404.html> (дата обращения: 22.02.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

### 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

7. А.Грозин Питон в научных вычислениях[Название с экрана]. Режим доступа: <http://www.inp.nsk.su/~grozin/python/>

8. Oetiker, T. Не очень краткое введение в LATEX2e[Загл. с экрана]. Режим доступа: [http://www.ptep-online.com/ctan/lshort\\_russian.pdf](http://www.ptep-online.com/ctan/lshort_russian.pdf)

### 8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

### 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
2	Python
3	Антивирус Kaspersky
3	TeX Live
4	TeXnicCenter

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
	документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».