

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 03.12.2024 11:54:54  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d740081

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой МиПИТ  
\_\_\_\_\_ О.М.Барбаков  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины:	<b>Прикладная математика</b>
направление подготовки:	<b>08.04.01 Строительство</b>
направленность (профиль):	<b>Инвестиционно-строительное проектирование и сметное дело</b>
форма обучения:	<b>очная, заочная</b>

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры Математики и прикладных информационных технологий  
Протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля**

Цель дисциплины: сформировать способность применять физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Задачи дисциплины:

развить интеллект, инженерную эрудицию, сформировать общепрофессиональные компетенции фундаментальной подготовки выпускника;

научить обучающихся основам математического моделирования, методике проведения вычислительного эксперимента, обработке результатов научного исследования.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Прикладная математика» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание теоретических основ линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики;

умения решать типовые задачи линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики;

владение математическим аппаратом линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики.

Содержание дисциплины «Прикладная математика» является логическим продолжением содержания дисциплины «Математика» программы бакалавриата и служит основой для прохождения производственных практики «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика», подготовке и защите выпускной квалификационной работы.

### **3. Результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	Знать (З1): терминологию, характеристики физического процесса, характерного для профессиональной деятельности
		Уметь (У1): анализировать и использовать основные законы естественнонаучных дисциплин при решении задач
		Владеть (В1): способами определения характеристик физического явления, характерного для объектов профессиональной деятельности
	ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий	Знать (З2): основные понятия, классификацию, свойства моделей; этапы построения математических моделей; простейшие математические модели
		Уметь (У2): применять методы математического анализа и математического моделирования для исследования объектов и процессов профессиональной деятельности
		Владеть (В2): приемами математического моделирования
	ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	Знать (З3): методы оценки адекватности результатов моделирования
		Уметь (У3): Соблюдать этапы построения математических моделей в научном исследовании; использовать анализ, синтез и другие методы для оценки адекватности результатов моделирования
		Владеть (В3): навыками оценки результатов моделирования, формулирования предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	Знать (З4): типовые задачи теории оптимизации
		Уметь (У4): Применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности
		Владеть (В4): навыками решения типовых задач оптимизации
ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных	ОПК-2.1. Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в том числе с использованием информационных технологий	Знать (З5): информационные технологии для обработки научно-технической информации
		Уметь (У5): осуществлять поиск и систематизировать научно-техническую информацию о рассматриваемом объекте с использованием информационных технологий
	ОПК-2.3. Использование средств	Знать (З6): компьютерные технологии для

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
технологий	прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	решения задач профессиональной деятельности
		Уметь (У6): использовать прикладное программное обеспечение для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности
		Владеть (В6): компьютерными технологиями для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-6.6. Обработка результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей	Знать (З7): статистические методы обработки экспериментальных данных
		Уметь (У7): обрабатывать результаты эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей
		Владеть (В7): методами математической статистики и теории вероятностей для обработки экспериментальных данных

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	1/2	16	16	-	67	9	зачет
заочная	1/2	8	8	-	88	4	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Математическое моделирование и его использование при решении технических задач	6	6	0	27	39	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	типовой расчет, собеседование,
2	2	Основы регрессионного и корреляционного анализа	8	8	0	30	46	ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-6.6	типовой расчет,
3	3	Методы оптимальных решений	2	2	0	10	14	ОПК-1.4	типовой расчет, собеседование,
4	4	Зачет			0	9	9	ОПК-1.1	вопросы к

								ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-6.6	зачету
Итого:			16	16	0	76	108		X

### заочная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.2.

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Математическое моделирование и его использование при решении технических задач	2	2	-	33	37	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	типовой расчет, собеседование, контрольная работа
2	2	Основы регрессионного и корреляционного анализа	4	4	-	40	48	ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-6.6	типовой расчет, контрольная работа
3	3	Методы оптимальных решений	2	2	-	15	19	ОПК-1.4	типовой расчет, собеседование, контрольная работа
4	4	Зачет	-	-	-	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-6.6	вопросы к зачету
Итого:			8	8	-	92	108	X	X

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Математическое моделирование и его использование при решении технических задач». Понятие модели. Классификация, способы и этапы построения математических моделей. Роль информационных технологий в математическом моделировании. Технология вычислительного эксперимента. Аппроксимация функции. Численное дифференцирование. Численное моделирование краевых задач.

Раздел 2. «Основы регрессионного и корреляционного анализа». Первичная обработка экспериментальных данных. Корреляционный анализ. Парная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов (МНК) для оценки коэффициентов линейной регрессии. Проверка статистической значимости оценок коэффициентов уравнения парной линейной регрессии. Множественная линейная регрессия. Нелинейная регрессия. Проверка качества регрессионной модели.

Раздел 3. «Методы оптимальных решений». Задачи линейного программирования. Методы решения ЗЛП.

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

## Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1	0	Понятие модели. Классификация, способы и этапы построения математических моделей. Роль информационных технологий в математическом моделировании. Технология вычислительного эксперимента.
2	1	4	1	0	Аппроксимация функции. Численное дифференцирование. Численное моделирование краевых задач.
3	2	2	1	0	Базовые понятия теории вероятностей и статистики. Суть регрессионного и корреляционного анализа. Статистические выводы: оценка и проверка гипотез.
4	2	4	2	0	Построение уравнений линейной парной, множественной регрессии, нелинейной регрессии.
5	2	2	1	0	Анализ ошибок спецификации. Исследование модели на наличие автокорреляции с использованием статистики Дарбина-Уотсона. Исследование модели на наличие гетероскедастичности по тесту ранговой корреляции Спирмена. Анализ регрессионных моделей, содержащих фиктивные переменные.
6	3	2	2	0	Задачи линейного программирования. Методы решения ЗЛП.
Итого:		16	8	0	X

## Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1	0	Понятие модели. Классификация, способы и этапы построения математических моделей. Роль информационных технологий в математическом моделировании. Технология вычислительного эксперимента.
2	1	4	1	0	Аппроксимация функции. Численное дифференцирование. Численное моделирование краевых задач.
3	2	2	1	0	Базовые понятия теории вероятностей и статистики. Проверка статистических гипотез.
4	2	2	2	0	Суть регрессионного и корреляционного анализа. Построение уравнений парной, множественной, нелинейной регрессии.
5	2	4	1	0	Анализ ошибок спецификации. Исследование модели на наличие автокорреляции с использованием статистики Дарбина-Уотсона. Исследование модели на наличие гетероскедастичности по тесту ранговой корреляции Спирмена. Анализ регрессионных моделей, содержащих фиктивные переменные.
6	3	2	2	0	Задачи линейного программирования. Методы решения ЗЛП.
Итого:		16	8	0	X

## Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

*Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.*

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	27	23	0	Аппроксимация функции. Численное дифференцирование. Численное моделирование краевых задач.	выполнение типового расчета
2	2	30	30	0	Базовые понятия теории вероятностей и статистики. Построение уравнений парной, множественной, нелинейной регрессии. Оценка качества регрессионной модели.	выполнение типового расчета
3	3	14	10	0	Методы решения задач линейного программирования.	выполнение типового расчета
4	1,2,3	0	25	0	X	Защита контрольной работы
5	1,2,3	9	4	0	X	зачет
Итого:		76	92	0	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные образовательные технологии, включающие: мультимедийные лекции в диалоговом режиме, контроль знаний в форме устных и письменных опросов на практических занятиях;

технологии интерактивного обучения: проблемная лекция, работа в малых группах, решение ситуационных задач на практических занятиях;

информационно-коммуникационные технологии: работа с системой поддержки учебного процесса ТИУ, электронными библиотеками, открытыми электронными тестирующими системами и тренажерами для самостоятельной работы.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы предусмотрены учебным планом заочной формы обучения.

### 7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа выполняется в приложении Microsoft Excel:

- каждое задание - на отдельном Листе, переименованном как Задание1, Задание 2...

- сначала формулируется постановка задачи соответствующего задания, а ниже проводится ее решение.

- формулы в постановке задачи набираются с помощью редактора формул

- каждое решение заканчивается выводом или ответом

Контрольная работа сохраняется, имя файла содержит фамилию автора, номер группы, номер варианта.

Теоретический материал курса, образцы правильного выполнения заданий и варианты заданий содержатся в учебном пособии:

УДК 519.8(075.8). Ф 762. Фомина, Валентина Викторовна.  
 Прикладная математика : учебное пособие / В. В. Фомина, В. Н. Ситников ; ТИУ. -  
 Тюмень : ТИУ, 2024. - 126 с. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 124-125 (13  
 назв.). - ISBN 978-5-9961-3242-3 : ~Б. ц. - Текст : электронный.

7.2. Тематика контрольных работ.

Тема «Основы регрессионного анализа статистических данных».

### 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Собеседование по разделу «Математическое моделирование и его использование при решении технических задач».	0-10
2	Выполнение и защита заданий типового расчета по теме «Аппроксимация функции»	0-10
3	Выполнение и защита заданий типового расчета по темам «Численное дифференцирование» «Численное моделирование краевых задач»	0-30
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-50
2 текущая аттестация		
4	Выполнение и защита заданий типового расчета по разделу «Основы регрессионного и корреляционного анализа».	0-35
5	Собеседование по разделу «Методы оптимальны решений».	0-5
6	Выполнение и защита заданий типового расчета по теме «Задачи линейного программирования»	0-10
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0-50
<b>ВСЕГО</b>		<b>100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Собеседование по разделу «Математическое моделирование и его использование при решении технических задач».	0-10
	Выполнение и защита заданий типового расчета по теме «Аппроксимация функции»	0-10
2	Выполнение и защита заданий типового расчета по темам «Численное дифференцирование» «Численное моделирование краевых задач»,	0-10
3	Выполнение и защита заданий типового расчета по темам «Модели линейного программирования».	0-10

4	Выполнение и защита заданий типового расчета по теме «Основы регрессионного и корреляционного анализа».	0-20
5	Работа на практических занятиях.	0-10
6	Выполнение и защита заданий типового расчета по теме «Задачи линейного программирования»	0-10
7	Защита контрольной работы «Основы регрессионного анализа статистических данных»	0-20
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮПАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- MSWindows,
- MSOffice.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Прикладная математика	<p>Лекционные занятия:</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,</p> <p>Оснащенность:</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p> <p>Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p> <p>Практические занятия:</p>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4

	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p>	<p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1</p>
--	---	--

## **11. Методические указания по организации СРС**

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Для освоения дисциплины «Прикладная математика» от обучающегося требуется систематическая подготовка к практическим занятиям, которая включает:

- 1) закрепление навыков решения задач посредством выполнения заданий типовых расчетов;
- 2) подготовка к усвоению нового материала посредством изучения лекционных материалов.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающегося должна быть систематической, под руководством преподавателя, который посредством домашних заданий, заданий и мероприятий текущего контроля формирует планомерное освоение курса и общепрофессиональные компетенции фундаментальной подготовки обучающегося.

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Прикладная математика

Код, направление подготовки 08.04.01 Строительство

Направленность (профиль) Инвестиционно-строительное проектирование и сметное дело

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1	ОПК-1.1 Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	Знать (З1): терминологию, характеристик и физического процесса, характерного для профессиональной деятельности	Не способен назвать основные определения характеристик и физического процесса, характерного для профессиональной деятельности	Демонстрирует отдельные знания терминов, основных характеристик физического процесса, характерного для профессиональной деятельности	Демонстрирует достаточные знания терминов, основных характеристик физического процесса, характерного для профессиональной деятельности	Демонстрирует исчерпывающие знания терминов, основных характеристик физического процесса, характерного для профессиональной деятельности
		Уметь (У1): анализировать и использовать основные законы естественнонаучных дисциплин при решении задач	Не умеет анализировать и использовать основные законы естественнонаучных дисциплин при решении задач	Умеет анализировать и использовать основные законы естественнонаучных дисциплин при решении задач, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет анализировать и использовать основные законы естественнонаучных дисциплин при решении задач, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет анализировать и использовать основные законы естественнонаучных дисциплин при решении задач
		Владеть (В1): способами определения характеристик физического явления, характерного для объектов профессиональной деятельности	Не владеет способами определения характеристик физического явления, характерного для объектов профессиональной деятельности	Владеет способами определения характеристик физического явления, характерного для объектов профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет способами определения характеристик физического явления, характерного для объектов профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет способами определения характеристик физического явления, характерного для объектов профессиональной деятельности

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
	ОПК-1.2 Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий	Знать (З2): основные понятия, классификацию, свойства моделей; этапы построения математических моделей; простейшие математические модели	Не знает основные понятия, классификацию, свойства моделей; этапы построения математических моделей; Простейшие математические модели и методы теоретического исследования	Испытывает затруднения при воспроизводстве этапов построения математических моделей; простейших математических моделей и методов теоретического исследования	Воспроизводит математические модели и методы теоретического исследования, допуская при этом незначительные ошибки	Воспроизводит математические модели и методы теоретического исследования
		Уметь (У2): применять методы математического анализа и математического моделирования для исследования объектов и процессов профессиональной деятельности	Не способен применять методы математического анализа и математического моделирования для исследования объектов и процессов профессиональной деятельности	Способен применять методы математического анализа и математического моделирования для исследования объектов и процессов профессиональной деятельности, испытывая при этом затруднения	Способен применять методы математического анализа и математического моделирования для исследования объектов и процессов профессиональной деятельности, допуская при этом незначительные ошибки	Способен применять методы математического анализа и математического моделирования для исследования объектов и процессов профессиональной деятельности
		Владеть (В2): приемами математического моделирования	Не владеет навыками и приемами математического моделирования	Владеет приемами математического моделирования, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет приемами математического моделирования, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет приемами математического моделирования
	ОПК-1.3 Оценка адекватности результатов моделирования формулирование предложений по	Знать (З3): методы оценки адекватности результатов моделирования	Не знает методы оценки адекватности результатов моделирования	Воспроизводит отдельные фрагменты методов оценки результатов моделирования	Демонстрирует частичные знания оценки адекватности результатов моделирования	В совершенстве знает оценки адекватности результатов моделирования
		Уметь (У3): Соблюдать	Не умеет строить	Имеет навыки построения	Умеет применять	Умеет применять

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
	использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	этапы построения математических моделей в научном исследовании; использовать анализ, синтез и другие методы для оценки адекватности результатов моделирования	математические модели в научном исследовании; использовать анализ, синтез и другие методы для оценки адекватности результатов моделирования	математических моделей в научном исследовании; использовать анализ, синтез и другие методы для оценки адекватности результатов моделирования, допуская ряд ошибок	физические законы и расчетные методы, используемые в механике для исследования движения и равновесия механических систем, допуская незначительные ошибки	физические законы и расчетные методы, используемые в механике для исследования движения и равновесия механических систем
		Владеть (В3): навыками оценки результатов моделирования, формулирования предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	Не владеет навыком оценки результатов моделирования, формулирования предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	Владеет навыком оценки результатов моделирования, формулирования предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет навыком оценки результатов моделирования, формулирования предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыком оценки результатов моделирования, формулирования предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-1	ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	Знать (З4): типовые задачи теории оптимизации	Не знает типовые задачи теории оптимизации	Воспроизводит отдельные фрагменты типовых задач теории оптимизации	Демонстрирует частичные знания типовых задач теории оптимизации	В совершенстве знает типовые задачи теории оптимизации
		Уметь (У4): применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности	Не умеет применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности	Умеет применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок	Умеет применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки	Умеет применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		Владеть (В4): навыками решения типовых задач оптимизации	Не владеет навыком решения типовых задач оптимизации	Владеет навыком решения типовых задач оптимизации, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет навыком решения типовых задач оптимизации, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыком решения типовых задач оптимизации
ОПК-2	ОПК-2.1. Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в том числе с использованием информационных технологий	Знать (З5): информационные технологии для обработки научно-технической информации	Не воспроизводит информационные технологии для обработки научно-технической информации	Воспроизводит часть информационных технологий для обработки научно-технической информации	Воспроизводит информационные технологии для обработки научно-технической информации, допуская незначительные ошибки	Воспроизводит информационные технологии для обработки научно-технической информации, четко объясняя их предназначение
		Уметь (У5): осуществлять поиск и систематизировать научно-техническую информацию о рассматриваемом объекте с использованием информационных технологий	Не умеет выбирать и систематизировать научно-техническую информацию о рассматриваемом объекте с использованием информационных технологий	Умеет выбирать и систематизировать научно-техническую информацию о рассматриваемом объекте с использованием информационных технологий, допуская грубые ошибки	Умеет выбирать и систематизировать научно-техническую информацию о рассматриваемом объекте с использованием информационных технологий, допуская незначительные ошибки	Умеет самостоятельно выбирать и систематизировать научно-техническую информацию о рассматриваемом объекте с использованием информационных технологий
		Владеть (В5): навыками сбора, систематизации и исходной информации для оценки работы объектов строительства	Демонстрирует отсутствие навыков выбора и систематизации и исходной информации для оценки работы объектов строительства, допуская ряд грубых ошибок	Владеет навыками выбора и систематизации и исходной информации для оценки работы объектов строительства, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками выбора и систематизации и исходной информации для оценки работы объектов строительства, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет навыками выбора и систематизации и исходной информации для оценки работы объектов строительства
	ОПК-2.3. Использовани	Знать (З6): компьютерны	Не воспроизводи	Испытывает затруднения	Воспроизводи т перечень и	Воспроизводи т перечень и

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
	е средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	е технологии для решения задач профессиональной деятельности	т компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности	при воспроизводстве компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности	содержательную часть компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности	содержательную часть компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, четко объясняя их предназначение
		Уметь (У6): использовать прикладное программное обеспечение для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Не умеет использовать прикладное программное обеспечение для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Умеет использовать прикладное программное обеспечение для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности, испытывая при этом затруднения	Умеет использовать прикладное программное обеспечение для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности, испытывая при этом незначительные затруднения	Умеет самостоятельно без ошибок использовать прикладное программное обеспечение для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности
		Владеть (В6): компьютерными технологиями для решения задач профессиональной деятельности	Не владеет приемами решения соответствующих задач	Владеет приемами решения соответствующих задач, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет приемами решения соответствующих задач, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет приемами решения соответствующих задач
ОПК-6	ОПК-6.6. Обработка результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей	Знать (З7): статистические методы обработки экспериментальных данных	Не знает статистические методы обработки экспериментальных данных	Знает неполный перечень статистических методов обработки экспериментальных данных	Знает методы математической статистики и теории вероятностей, допуская незначительные ошибки	Знает в совершенстве методы математической статистики и теории вероятностей
		Уметь (У7): обрабатывать результаты эмпирических исследований с помощью методов	Не умеет обрабатывать результаты эмпирических исследований с помощью методов	Умеет обрабатывать результаты эмпирических исследований с помощью методов	Умеет обрабатывать результаты эмпирических исследований с помощью методов	По инженерному грамотно умеет обрабатывать результаты эмпирических

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		математической статистики и теории вероятностей	математической статистики и теории вероятностей	математической статистики и теории вероятностей, допуская ряд ошибок	математической статистики и теории вероятностей, допуская незначительные ошибки	исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей
		Владеть (В7): методами математической статистики и теории вероятностей для обработки экспериментальных данных	Не владеет методами математической статистики и теории вероятностей для обработки экспериментальных данных	Владеет методами математической статистики и теории вероятностей для обработки экспериментальных данных, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методами математической статистики и теории вероятностей для обработки экспериментальных данных, допуская при этом незначительные ошибки	В совершенстве владеет методами математической статистики и теории вероятностей для обработки экспериментальных данных

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Прикладная математика

Код, направление подготовки 08.04.01 Строительство

Направленность (профиль) Инвестиционно-строительное проектирование и сметное дело

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Маликов, Р. Ф. Основы математического моделирования : учебное пособие / Р. Ф. Маликов. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2010. — 368 с. — ISBN 978-5-9912-0123-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/5169">https://e.lanbook.com/book/5169</a> .	ЭР*	25	100	+
2	Аксенов Б. Г. Статистическая обработка результатов научных исследований с применением информационных технологий : [ : Текст : Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки 01.06.01 - "Математика и механика", 15.06.01 - "Машиностроение", 05.06.01 - "Наука о земле", 20.06.01 - "Техносферная безопасность", 08.06.01 - "Техника и технология строительства", 13.06.01 - "Электро-и теплотехника" / Б. Г. Аксенов, С. В. Корякина, В. В. Фомина ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 173 с. : рис., табл. - Электронная библиотека ТИУ.	15+ ЭР*	25	100	+
3	Фомина В. В. Прикладная математика : учебное пособие / В. В. Фомина, В. Н. Ситников ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2024. - 126 с. - Электронная библиотека ТИУ.	ЭР*	25	100	+

ЭР\* – электронный ресурс для авторизированных пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

**Лист согласования 00ДО-0000713302**

**Внутренний документ "Прикладная математика\_2024\_08.04.01\_ИСПСм"**

Ответственный: Фомина Валентина Викторовна

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Виза	Комментарий	Дата
	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень доктора наук	Барбаков Олег Михайлович		Согласовано		
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано		
	Специалист 1 категории		Радичко Диана Викторовна	Согласовано		