

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о подписи:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 27.03.2024 14:42:03
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН


С.П. Санников

« 10 » 06 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:	Прикладная математика
направление подготовки:	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль):	Технологии и организация строительства
форма обучения:	очная, заочная

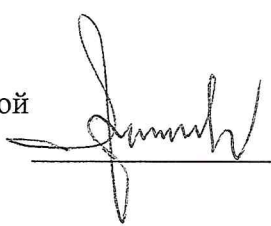
Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22 апреля 2019 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, направленность (профиль) Технологии и организация строительства к результатам освоения дисциплины «Прикладная математика».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры бизнес-информатики и математики

Протокол № 11 от «27» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой  О.М. Барбаков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой
строительного производства  О.В. Ашихмин

«10» июля 2019 г.

Рабочую программу разработала:

Т.В. Мальцева, профессор кафедры СМ СТРОИН ТИУ,
д. ф.-м. н., профессор



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование у обучающихся системы теоретических знаний и практических навыков математического моделирования, основных математических методов решения задач, необходимых при дальнейшем использовании в своей профессиональной деятельности, создать основу для осознанного применения методов математического моделирования в научно-исследовательской работе.

Задачи дисциплины:

- сформировать представление о постановке инженерных и технических задач, их формализации, выборе модели изучаемого механического явления;
- выработать навыки решения инженерных задач средствами прикладной математики;
- использовать базовые математические задачи и математические методы в построении математических моделей в проектировании и эксплуатации строительных сооружений;
- развивать логическое мышление и творческий подход к решению профессиональных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, направленность (профиль) Технологии и организация строительства. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- высшей математики;
- технической механики;

умения:

- применять математический аппарат при решении задач;

владения:

- алгоритмами моделирования простейшего физического явления;
- навыками расчета характеристик физического процесса, характерного для объектов профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания естественно-научного цикла дисциплин бакалавриата и служит основой для написания 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, основные законы механики, 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 движения и равновесия механических систем
		Владеть (В2): приемами математического моделирования для исследования движения и равновесия механических систем
	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	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	Владеть (В5): навыками сбора, систематизации исходной информации для оценки работы строительных конструкций и объектов строительства
		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
числе с помощью информационных 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.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	8
очная	1/2	15	15	0	78	зачет
заочная	1/2	8	8	0	92	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Математическое моделирование в исследовательской деятельности	4	2	0	18	24	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК- 2.1	Контрольная работа №1,
2	2	Моделирование различных процессов и явлений	8	10	0	30	48	ОПК-1.2, ОПК- 1.4, ОПК- 2.3	Контрольная работа №2,
3	3	Методы обработки статистической информации	3	3	0	30	36	ОПК- 2.3, ОПК-6.6	Контрольная работа №3,
4	Зачет		-	-	-	-	-	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК- 1.4, ОПК- 6.6	Вопросы и задания
Итого:			15	15	0	78	108	X	X

- заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Математическое моделирование в исследовательской деятельности	1	1	0	22	24	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК- 2.1	Задачи, устный опрос, контрольная работа
2	2	Моделирование различных процессов и явлений	4	5	0	36	45	ОПК-1.2, ОПК- 1.4, ОПК- 2.3	Задачи, устный опрос, контрольная работа

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	3	Методы обработки статистической информации	3	2	0	30	35	ОПК- 2.3, ОПК-6.6	Задачи, устный опрос, контрольная работа
4	Зачет		0	0	0	4	4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК- 1.4, ОПК- 6.6	Экзаменацио нные вопросы и задания
Итого:			8	8	0	92	108	X	X

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1: Математическое моделирование в исследовательской деятельности.

Тема 1: Введение в математическое моделирование.

Основные понятия и принципы математического моделирования, метод математического моделирования. Этапы построения математической модели. Классификация, свойства моделей. Примеры математических моделей. Постановка задачи.

Раздел 2: Моделирование различных процессов и явлений.

Тема 2: Численное моделирование.

Разностные методы решения дифференциальных уравнений первого порядка в частных производных. Формулы Эйлера.

Тема 3: Моделирование статических процессов.

Моделирование в задачах о сжатии, изгибе, устойчивости стержней. Постановка задачи, методы решения, интерпретация результатов.

Тема 4: Моделирование тепловых процессов.

Моделирование в задачах о распространении тепла в объектах строительства. Решение уравнений параболического типа.

Тема 5: Моделирование волновых процессов.

Моделирование в задачах динамики объектов строительства. Решение волновых уравнений.

Тема 6: Задачи оптимизации.

Основные понятия теории оптимизации. Поиск оптимального решения в задаче оптимального производства продукции, задаче о планировании строительства коттеджей.

Раздел 3: Методы обработки статистической информации.

Тема 7: Методы обработки экспериментальных данных.

Математическая обработка экспериментальных данных в Excel: подбор параметров функции по методу наименьших квадратов.

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	2	3	4	5	6
1	1	4	1	0	Введение в математическое моделирование.
2	2	2	1	0	Численное моделирование.
3		2	1	0	Моделирование статических процессов.
4		2	1	0	Моделирование тепловых процессов.
5		2	1	0	Задачи оптимизации.
6	3	3	3	0	Методы обработки экспериментальных данных.
Итого:		15	8	0	X

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	2	1	0	Численное дифференцирование. Решение дифференциальных уравнений с помощью разностных схем.
2	2	8	4	0	Решение задачи о равновесии конструкции однопролетного моста, моделирование тепловых полей и волновых процессов.
3		2	1	0	Решение задачи оптимального производства продукции, задачи о планировании строительства коттеджей.
4	3	3	2	0	Обработка экспериментальных данных, по методу наименьших квадратов подбор параметров.
Итого:		15	8	0	X

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	16	18	0	Материальное моделирование, идеальное моделирование. Когнитивные, концептуальные и формальные модели. Иллюстрация этапов математического моделирования на простейших примерах: статистический анализ конструкций, спрос-предложение, динамика изменения зарплаты и занятости.	Изучение теоретического материала по разделу. Выполнение заданий

№ п/п	Номер раздела дисципли ны	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
2	2	26	26	0	Структурные модели. Способы построения структурных моделей. Структурная модель упруго пластического тела, оптимальное распределение инвестиций в системе с иерархической структурой. Стохастические модели и различные распределения случайных величин. Моделирование систем массового обслуживания (пропускной способности моста).	Изучение теоретического материала по разделу. Выполнение заданий
3		16	25	0	Линейные и нелинейные модели. Уравнения математической физики: волновое уравнение и метод Фурье, уравнение теплопроводности, модель линейно-деформируемого грунта. Численные методы решения дифференциальных уравнений (разностные методы). Модели в задачах линейного программирования, опорные решения и двойственные задачи, симплекс-метод.	
4	3	20	19	0	Корреляционная зависимость. Проверка гипотез о виде распределения. Критерии согласия Пирсона, Стьюдента.	Изучение теоретического материала по разделу. Выполнение контрольной работы
5	зачет	0	4	0	Все разделы курса	Подготовка к опросу
Итого:		78	92	0	X	X

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

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Цель выполнения контрольной работы – закрепление у обучающихся теоретических знаний и приобретение практических навыков решения различных задач теоретической механики.

Контрольная работа состоит из исходных данных заданий по вариантам. по трем темам дисциплины: численное дифференцирование, задачи математической физики, обработка статистической информации.

Выполнение контрольной работы обучающийся должен начинать с изучения задания, методических указаний к ее выполнению и курса лекционных и практических занятий.

Трудоемкость выполнения контрольной работы – 15 часов.

7.2. Тематика контрольных работ.

Предусмотрено выполнение одной контрольной работы, задания которой соответствуют темам: «Численное дифференцирование»; «Задачи математической физики»; «Обработка экспериментальных 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	2	3
1 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита заданий на тему «Численное дифференцирование»	0...10
2	Выполнение и защита заданий на тему «Численное решение уравнений эллиптического типа, описывающих статические процессы»	0...15
3	Выполнение и защита заданий на тему «Численное решение уравнений параболического типа, описывающих процессы теплопроводности»	0...15
4	Выполнение и защита заданий на тему «Численное решение уравнений гиперболического типа, описывающих волновые процессы»	0...10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...50
2 текущая аттестация		
5	Выполнение и защита заданий по оптимальному поиску решений	0...10
6	Выполнение и защита заданий на тему «Определение эмпирической функции»	0...10
7	Выполнение и защита заданий на тему «Математическая обработка экспериментальных данных»	0...15
8	Коллоквиум	0...15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...50
	ВСЕГО	0...100

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	2	3
1	Определение производных первого, второго порядков от функции, заданной таблично (решение и защита задач на практических занятиях)	0...10
2	Выполнение вариантов самостоятельной работы №1, №2 («Решение задачи Коши», «Задача оптимизации производства продукции»)	0...10
3	Коллоквиум по разделам №1, №2, №3 («Математическое моделирование в научных исследованиях», «Моделирование различных процессов и явлений», «Методы обработки статистической информации»)	0...20
4	Задачи о равновесии конструкции, о переносе тепла, об оптимизации строительных процессов (решение и защита задач на практических занятиях)	0...10
5	Выполнение вариантов самостоятельной работы №3 («Метод наименьших квадратов при нахождении эмпирической функции»)	0...10
6	Защита решенных по вариантам задач	0...10
7	Контрольная работа («Численное дифференцирование»; «Задачи математической физики»; «Обработка экспериментальных данных»)	0...30
	ВСЕГО	0...100

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:

- ФГИС «Национальная электронная библиотека»;
- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Перспектив»;
- ЭБС «Консультант студент».

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

1. MS Office;
2. Windows.

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	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	2	3
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют решение типовых задач. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать

к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

Задания для решения на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально. Порядок выполнения типовых задач изложены в следующих методических указаниях:

1. Горев В.В. Математическое моделирование при расчетах и исследованиях строительных конструкций: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Промышленное и гражданское строительство" направления "Строительство" / В. В. Горев, В. В. Филиппов, Н. Ю. Тезикова. - Москва : Высшая школа, 2002. - 206 с.

2. Сартакова А. В. Математическое моделирование: методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Математическое моделирование в управлении" А. В. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. - 32 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить задания и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Прикладная математика**

Код, направление подготовки: **08.04.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Технологии и организация строительства**

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, основные законы механики, характеристик и физического процесса, характерного для профессиональной деятельности	Не способен назвать основные определения и законы механики, характеристик и физического процесса, соответствующего профессиональной деятельности	Демонстрирует отдельные знания терминов, основных законов механики, характеристик физического процесса, соответствующего профессиональной деятельности	Демонстрирует достаточные знания терминов, основных законов механики, характеристик физического процесса, соответствующего профессиональной деятельности	Демонстрирует исчерпывающие знания терминов, основных законов механики, характеристик физического процесса, соответствующего 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 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 воспроизведении 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 движения и равновесия механических систем	Не способен применять методы математического анализа и математического моделирования для исследования движения и равновесия механических систем	Способен применять методы математического анализа и математического моделирования для исследования движения и равновесия механических систем, испытывая при этом затруднения	Способен применять методы математического анализа и математического моделирования для исследования движения и равновесия механических систем, допуская при этом незначительные ошибки	Способен применять методы математического анализа и математического моделирования для исследования движения и равновесия механических систем
		Владеть (В2): приемами математического моделирования для исследования движения и равновесия механических систем	Не владеет навыками и приемами математического моделирования для исследования движения и равновесия механических систем	Владеет приемами математического моделирования для исследования движения и равновесия механических систем, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет приемами математического моделирования для исследования движения и равновесия механических систем, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет приемами математического моделирования для исследования движения и равновесия механических систем
	ОПК-1.3 Оценка адекватности результатов моделирования формулирование	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

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
	предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	Уметь (У3): Соблюдать этапы построения математических моделей в научном исследовании; использовать анализ, синтез и другие методы для оценки адекватности результатов моделирования	Не умеет строить математические модели в научном исследовании; использовать анализ, синтез и другие методы для оценки адекватности результатов моделирования	Умеет построения математических моделей в научном исследовании; использовать анализ, синтез и другие методы для оценки адекватности результатов моделирования, допуская ряд ошибок	Умеет применять физические законы и расчетные методы, используемые в механике для исследования движения и равновесия механических систем, допуская незначительные ошибки	Умеет применять 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 (B4): 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 (35): 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 (Y5): 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 (B5): навыками сбора, систематизации и исходной информации для оценки работы строительных конструкций и объектов строительства	Демонстрирует отсутствие навыков выбора и систематизации и исходной информации для оценки работы строительных конструкций и объектов строительства, допуская ряд грубых ошибок	Владеет навыками выбора и систематизации и исходной информации для оценки работы строительных конструкций и объектов строительства, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками выбора и систематизации и исходной информации для оценки работы строительных конструкций и объектов строительства, допуская незначительные неточности	В совершенстве владеет навыками выбора и систематизации и исходной информации для оценки работы строительных конструкций и объектов строительства
	ОПК-2.3. Использование средств прикладного	Знать (36): компьютерные технологии для решения задач	Не воспроизводит компьютерные технологии для	Испытывает затруднения при воспроизводит	Воспроизводит перечень и содержательную часть	Воспроизводит перечень и содержательную часть

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
	программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	профессиональной деятельности	решения задач профессиональной деятельности	ве компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности	компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности	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 находить реактивные силы узла конструкции, находящегося в равновесии и кинематически и динамические характеристик и узла, если он находится в движении	Умеет находить отдельные реактивные силы узла конструкции, находящегося в равновесии и кинематически и динамические характеристик и узла, если он находится в движении, испытывая при этом затруднения	Умеет находить реактивные силы узла конструкции, находящегося в равновесии и кинематически и динамические характеристик и узла, если он находится в движении, испытывая при этом незначительные затруднения	Умеет самостоятельно без ошибок находить реактивные силы узла конструкции, находящегося в равновесии и кинематически и динамические характеристик и узла, если он находится в движении
		Владеть (В6): компьютерным и 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 математической статистики и теории	Не умеет обрабатывать результаты эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории	Умеет обрабатывать результаты эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории	Умеет обрабатывать результаты эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории	По инженерному грамотно умеет обрабатывать результаты эмпирических исследований с помощью методов математическо

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
		вероятностей	вероятностей	вероятностей, допуская ряд ошибок	вероятностей, допуская незначительные ошибки	й 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

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 (+/-)
	2	3	4	5	6
	перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 126 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-01579-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/414141				
	Карпов, В. В. Математическое моделирование и расчет элементов строительных конструкций : учебное пособие / В. В. Карпов, А. Н. Панин. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 176 с. — ISBN 978-5-9227-0436-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/19335.html	ЭР*	15	100	+
	Сидоров В.Н., Математическое моделирование в строительстве : Учебное пособие / Сидоров В.Н., Ахметов В.К. - М. : Издательство АСВ, 2007. - 336 с. - ISBN 978-5-93093-535-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935356.html	ЭР*	15	100	+

ЭР* - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС.

Заведующий кафедрой бизнес-информатики и математики

«27» 05 2019 г.

О.М. Барбаков



Директор БИК

«ДЛЯ» 2019 г.

М.П. Ученый

Согласовано БИК *М.Н. Вайнбергер*