

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный педагогический университет»
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

УТВЕРЖДАЮ
проректор по образовательной и
международной деятельности

_____ С.П. Волохов

Математическое и имитационное моделирование
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Информационных технологий
Учебный план	ПМ01.03.04_2022.plx 01.03.04 Прикладная математика
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ

Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачеты с оценкой 6
аудиторные занятия	84	курсовые работы 6
самостоятельная работа	126	

Программу составил(и):

дпн, Проф., Веряев А.А. _____

Рабочая программа дисциплины

Математическое и имитационное моделирование

разработана на основании ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (приказ Минобрнауки России от 15.01.2018 г. № 11)

составлена на основании учебного плана 01.03.04 Прикладная математика (Уровень: бакалавриат; квалификация: бакалавр), утвержденного Учёным советом ФГБОУ ВО «АлтГПУ» от 25.04.2022, протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Информационных технологий

Протокол № 7 от 18.02.2022 г.

Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Абрамкин Геннадий Петрович

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	21 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	52	52	52	52
Контроль самостоятельной работы	6	6	6	6
Итого ауд.	84	84	84	84
Контактная работа	90	90	90	90
Сам. работа	126	126	126	126
Итого	216	216	216	216

1.1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1.1	формирование фундаментальных знаний и практических навыков построения и использования математических и имитационных моделей для проектирования, прогнозирования, отображения экономических процессов.
1.2. ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.2.1	изучение основных классов математических моделей систем, методов их построения и компьютерной реализации, алгоритмов моделирования случайных процессов, методов планирования эксперимента, обработки и анализа их результатов;
1.2.2	формирование умения использовать основные классы моделей и методы их построения для моделирования экономических систем;
1.2.3	формирование умения планировать проведение имитационных экспериментов и обрабатывать их результаты;
1.2.4	формирование навыков владения методами построения математических и имитационных моделей и навыками их компьютерной реализации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Дискретные математические модели
2.1.2	Методы оптимизации
2.1.3	Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Многомерный анализ данных
2.2.2	Исследование операций
2.2.3	Производственная практика: преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3.1: Осуществляет подбор исходных данных для осуществления расчетов	
ПК-3.2: Проводит расчет агрегированных и производных статистических показателей	
ПК-3.3: Выполняет балансировку и взаимную увязку статистических показателей	
ОПК-2.1: Обоснованно выбирает для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели	
ОПК-2.2: Применяет для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели	
ОПК-2.3: Анализирует результаты и оценивает надежность и качество используемых математических методов и моделей	
ОПК-1.1: Демонстрирует знания основ фундаментальной математики и естественно-математических дисциплин	
ОПК-1.2: Использует для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности соответствующий физико-математический аппарат	
ОПК-1.3: Критически оценивает и пополняет знания в области естественнонаучных и математических дисциплин	
УК-1.1: Ставит и анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	
УК-1.2: Осуществляет поиск, обработку, анализ и синтез информации для решения поставленных задач	
УК-1.3: Рассматривает различные варианты решения поставленных задач на основе системного подхода, научных методов и достижений	
ПК-3.4: Разрабатывает аналитические материалы	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	сущностные характеристики математического моделирования и основные классификации математических моделей: аналитические, численные, имитационные, вероятностные, статистические, а также структуру современных инструментальных средств (пакетов) для моделирования технических систем; основные математические методы и модели, а также основы современные подходы к их интерпретации; классификации и области применения математических методов и моделей; основные статистические критерии и статистические пакеты прикладных программ; методические подходы к подбору исходных данных для осуществления расчетов.
3.2	Уметь:

3.2.1	применять статистические пакеты прикладных программ Microsoft Office 365 ProPlus - ru-ru, LibreOffice 4.4 Help Pack (Russian) и специализированные программы: GeoGebra 5, Lazarus 1.8.0, Maxima (sbcl) 5.36.1, scilab-5.5.2 (64-bit), CorelDraw Graphics Suite X4, Statistica., MathCad; Mathematica; MATLAB; доказывать на необходимом уровне строгости основные утверждения и теоремы математических дисциплин; применять статистические критерии и статистические пакеты прикладных программ для оценки качества используемых математических методов и моделей; подбирать исходные данные для осуществления расчетов.
3.3	Владеть:
3.3.1	методами грамотного подбора современных инструментальных средств (пакетов) для моделирования технических систем; профессиональным языком предметной области знания; способами построения, решения математических моделей явлений различной природы, а также способами анализа решения исследовательских и проектных задач и оценки надежности решения; различными способами оценки надежности и качества функционирования систем; навыками подбора данных для расчетов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	Раздел 1. Раздел 1. Основные понятия и принципы математического моделирования				
1.1	Классификация видов моделирования. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
1.2	Моделирование сложных систем. /Пр/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
1.3	Жизненный цикл моделирования. /Ср/	6	3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
1.4	Свойства моделей. /Ср/	6	3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6

1.5	Математическое моделирование /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
1.6	Требования к математическим моделям. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
1.7	Общие принципы математического моделирования. /Пр/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
1.8	Требования к математическим моделям. /Ср/	6	4	ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
1.9	Классификация математических моделей. /Ср/	6	3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
1.10	Примеры математических моделей. /Ср/	6	3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6

1.11	Прямые и обратные задачи математического моделирования /Лек/	6	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
1.12	Прямые и обратные задачи математического моделирования /Пр/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
1.13	Задачи математического моделирования. /Ср/	6	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
1.14	Процесс создания математической модели /Лек/	6	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
1.15	Этапы построения математической модели /Пр/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6

1.16	Свойства моделей. /Ср/	6	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
1.17	Компьютерное моделирование /Лек/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
1.18	Вычислительный эксперимент. /Пр/	6	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
1.19	Основные этапы решения прикладной задачи с применением компьютера. /Ср/	6	15	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
	Раздел 2. Раздел 2. Основные понятия и принципы имитационного моделирования				
2.1	Имитационное моделирование как метод исследования сложных систем /Лек/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6

2.2	Примеры задач имитационного моделирования /Пр/	6	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
2.3	Понятие имитационного моделирования и имитационной модели, типовые задачи, решаемые средствами имитационного моделирования. /Ср/	6	10	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
2.4	Моделирование случайных событий /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
2.5	Моделирование простого события, моделирование полной группы несовместных событий. /Пр/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
2.6	Моделирование дискретной случайной величины, моделирование непрерывных случайных величин /Ср/	6	11	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6

2.7	Статистический метод Монте-Карло /Лек/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
2.8	Области применения статистического моделирования. /Пр/	6	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
2.9	Сущность статистического моделирования. /Ср/	6	5	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
2.10	Понятие метода Монте-Карло, критерии согласия проверки статистических гипотез. /Ср/	6	5	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
2.11	Моделирование случайных процессов. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6

2.12	Дискретная цепь Маркова с непрерывным временем. /Пр/	6	3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
2.13	Винеровский случайный процесс. /Пр/	6	3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
2.14	Арифметическое броуновское движение. Моделирование потоков событий. /Ср/	6	12	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
	Раздел 3. Раздел 3. Математическое и имитационное моделирование в экономике				
3.1	Задачи линейного программирования /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
3.2	Задача о смесях. /Пр/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6

3.3	Задача распределения товаров. /Ср/	6	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
3.4	Задача об оптимальном использовании ресурсов. /Ср/	6	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
3.5	Задачи динамического программирования /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
3.6	Задача распределений инвестиций. Задача «о ранде». /Пр/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
3.7	Задача об управлении запасами. /Ср/	6	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6

3.8	Задача о дилижансах. /Ср/	6	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
3.9	Макроэкономические и микроэкономические модели /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
3.10	Экономика как динамическая система. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
3.11	Динамическая модель Кейнса. /Пр/	6	3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
3.12	Модель Солоу. /Пр/	6	3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6

3.13	Модель Самуэльсона-Хикс. /Ср/	6	3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
3.14	Модель Клейна. /Ср/	6	3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
3.15	Модель АТП. /Ср/	6	3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
3.16	Динамическая модель Леонтьева. /Ср/	6	3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
3.17	КР /КР/	6	0	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6

3.18	Зачет с оценкой /ЗачётСОц/	6	0	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
------	----------------------------	---	---	--	---

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Перечень индикаторов достижения компетенций, форм контроля и оценочных средств

ИУК - 1.1. Ставит и анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие
 ИУК - 1.4. Прогнозирует практические последствия различных способов решения поставленных задач
 ИОПК - 1.3. Критически оценивает и пополняет знания в области естественнонаучных и математических дисциплин
 ИОПК- 2.1. обоснованно выбирает для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели.
 ИОПК- 2.2. применяет для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели
 ИОПК-2.3. анализирует результаты и оценивает надежность и качество используемых математических методов и моделей
 ИПК - 3.1. Осуществляет подбор исходных данных для осуществления расчетов
 ИПК - 3.3. Выполняет балансировку и взаимную увязку статистических показателей
 ИПК - 3.4. Разрабатывает аналитические материалы

5.2. Технологическая карта достижения индикаторов

Вопросы для самоконтроля 10 баллов
 Тестовые задания 45 баллов
 Контрольная работа 15 баллов
 Практическая работа 20 баллов
 Зачет Вопросы к зачету 10 баллов
 Всего 100 баллов

5.3. Формы контроля и оценочные средства

Примерные вопросы для самоконтроля:

1. Форма и принципы представления математических моделей, классификация моделей.
2. Особенности и алгоритмы построения математических моделей.
3. Этапы построения математической модели.
4. Обследование объекта моделирования.
5. Концептуальная и математическая постановка задачи моделирования.
6. Методы моделирования.
7. Достоинства имитационного моделирования.
8. Недостатки имитационного моделирования
9. Классификация моделей и место имитационного моделирования в классификации.
10. Методы продвижения времени в имитационной модели.
11. Моделирование дискретных случайных величин.

Примерные тестовые задания

1. Что понимается под технологией моделирования?
 - a) Строго определённая последовательность этапов исследования модели.
 - b) Расчёт значений параметров системы.
 - c) Взгляд разработчика на математическую модель.
 - d) Совокупность математических зависимостей.
2. Модель – это...
 - a) Структура системы
 - b) Объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение некоторых свойств оригинала.
 - c) Алгоритм функционирования
 - d) Описание объекта.
3. Что понимается под математической моделью?
 - a) Первый этап построения компьютерной модели.
 - b) Совокупность соотношений, определяющих характеристики системы.
 - c) Совокупность объектов, выполняющих определённую задачу.
 - d) Расчёт значений одного варианта выходных характеристик.

4. Коэффициент парной корреляции позволяет установить
 - a) Есть ли связь между случайными величинами и насколько сильная.
 - b) Отсутствие связи между выборками.
 - c) Вид функциональной зависимости между случайными величинами.
 - d) Форму функциональной зависимости между случайными величинами.
5. Коэффициент парной корреляции изменяется в пределах
 - a) От 0 до 1.
 - b) От $-\infty$ до ∞ .
 - c) От -1 до 1.
 - d) От -10 до 10.
6. Что понимается под имитационным моделированием?
 - a) Расчёт характеристик системы по заданному набору аналитических зависимостей.
 - b) Проведение экспериментов с математической моделью.
 - c) Искусственный вероятностный процесс для решения поставленной задачи. Дискретно-событийное детерминированное представление исследуемого процесса.

Примерные задания контрольных работ:

1. Имеется $n=4$ вагонов, которые могут выходить из строя и требовать обслуживающего персонала. Время нормального функционирования вагонов - СВ с экспоненциальным законом распределения. Время ремонта (восстановления) вагона - СВ с экспоненциальным законом распределения. Необходимо определить: 1. Стационарные вероятности системы.
2. Проверить правильность вычислений.
3. Вычислить среднее время числа простаивающих вагонов
4. Вычислить среднее число занятых рабочих
2. Игра «джаз-оркестр». Владелец ночного клуба обещает 1000\$ певцу, пианисту и ударнику (игроки 1, 2 и 3) за совместную игру в его клубе. Выступление дуэта певца и пианиста он расценивает в 800\$, ударника и пианиста — в 650\$ и одного пианиста — в 300\$. Дуэт певец– ударник зарабатывает 500\$ за вечер в одной станции метро, певец зарабатывает 200\$ за вечер в открытом кафе. Ударник один ничего не может заработать. Какое распределение дохода в 1000\$ следует считать разумным, учитывая описанные возможности игрока? 3. Предположим, что вероятность пожара на застрахованном объекте стоимостью 6 млн. руб. равна $q = 104$. В случае пожара ущерб Y равномерно распределен от нуля до полной стоимости объекта. Подсчитайте среднее значение и дисперсию потерь по договору X .

Примерная тематика докладов:

1. Образы в алгоритмической и компьютерной геометрии.
2. Основные возможности пакета GeomProg.
3. Основы проективной геометрии.
4. Кривые и поверхности в жизни и быту.
5. Твердотельное моделирование – основные направления реализации.

Примерные задания лабораторных работ:

1. Написать программу, реализующую имитационную модель СМО. Для проверки корректности модели просчитать варианты с разными начальными условиями: время между заявками существенно превышает время обслуживания заявок; время между заявками существенно меньше времени обслуживания заявок; время между заявками и время обслуживания заявок одинаково. Вычислить значения среднего времени простоя системы в ожидании заявки, среднего времени ожидания для заявки, которая стоит в очереди.
2. Прием ведут 3 врача. Интервалы прихода пациентов имеют пуассоновский характер распределения с интенсивностью 10 приходов в час. К каждому врачу стоит очередь. Если в момент прихода пациента хотя бы один врач свободен, пациент идет к этому врачу. В противном случае пациент присоединяется к любой очереди, которая на текущий момент является самой короткой. Прием ведется по принципу «первым пришел – первым обслужен». Пациенты могут быть двух типов. Время обслуживания каждого типа имеет экспоненциальное распределение. Необходимо построить модель системы с отдельными очередями и общей очередью. Причем событие «завершение обслуживания» пациента обрабатывается первым, потом только событие «приход пациента». Необходимо собрать информацию об очередях при 6-часовом рабочем дне.

Вопросы к зачету

1. Методика формального представления объекта моделирования и принципы, на которых базируется теория моделирования.
2. Характеристика основных этапов технологии моделирования.
3. Методология разработки концептуальной модели.
4. Разработка математической модели и характеристика обобщённых формализованных схем.
5. Классификация математических моделей.
6. Понятие имитационной модели.
7. Достоинства имитационного моделирования.

8. Потоки событий.
9. Методы построения генераторов случайных величин.
10. Проверка качества последовательностей случайных величин.
11. Моделирование случайных процессов (реализация события).
12. Моделирование случайных процессов (реализация группы событий).
13. Моделирование случайных процессов (реализация сложного события, состоящего из двух независимых событий).
14. Моделирование случайных процессов (реализация сложного события, состоящего из двух зависимых событий).
15. Моделирование случайных процессов (реализация однородной марковской цепи).
16. Моделирование случайных процессов с заданным законом распределения.
17. Необходимое число реализаций имитационного эксперимента для обеспечения точности статистических характеристик.
18. Принципы построения моделирующих алгоритмов (принцип «Дельта», «Особых состояний», «Последовательной проводки заявок»).
19. Методика расчёта вероятностей состояний однородной марковской цепи.
20. Методика составления уравнений Колмогорова.
21. Предельные вероятности состояний.
22. Процесс «размножения и гибели».
23. Микро-, макро- и мета- уровни моделирования.
24. Имитационное и статистическое моделирование.
25. Моделирование неживой материи.
26. Моделирование биологических систем, обратная связь.
27. Особенности моделирования общества.
28. Отклонение заряженной частицы в электромагнитном поле.
29. Колебание колец Сатурна.
30. Движение шарика, закрепленного на пружине.
31. Общая схема принципа Гамильтона.
32. Вывод модели «шарик-пружина» на основе принципа Гамильтона.
33. Модель течения грунтовых вод.
34. Вывод закона Фурье.
35. Уравнение теплопроводности.
36. Краевые задачи для уравнения теплопроводности.
37. Уравнения движения в форме Ньютона.
38. Уравнения движения в форме Лагранжа.
39. Вариационный принцип Гамильтона.
40. Законы сохранения и свойства пространства-времени.
41. Матричная модель популяции.
42. Модель популяции, предоставленной самой себе.
43. Модель популяций, конкурирующих за одну и ту же пищу.
44. Модель «хищник-жертва»
45. Методы продвижения времени в имитационной модели.
46. Моделирование дискретных случайных величин.
47. Имитационное моделирование систем массового обслуживания.
48. Имитационное моделирование динамики спроса и предложения.
49. Имитационное моделирование рентабельности производства.
50. Имитационное моделирование изменения количества вещества.
51. Структура имитационных моделей систем массового обслуживания.
52. Современные инструментальные средства имитационного моделирования.
53. Структурное моделирование в Scilab, Matlab
54. Управление модельным временем
55. Законы распределения случайных величин при имитации сложных систем
56. Стохастические сетевые модели

5.4. Оценка результатов обучения в соответствии с индикаторами достижения компетенций

Неудовл.: не достигнут

Удовл. Пороговый уровень: фрагментарно знает сущностные характеристики математического моделирования и основные классификации математических моделей, а также структуру современных инструментальных средств (пакетов) для моделирования технических систем; имеет представление об основных математических методах и моделях, основных статистических критериях и статистических пакетах прикладных программ; знает методические подходы к подбору исходных данных для осуществления расчетов. С помощью преподавателя умеет применять статистические пакеты прикладных программ Microsoft Office 365 ProPlus - ru-ru, LibreOffice 4.4 Help Pack (Russian) и специализированные программы: GeoGebra 5, Lazarus 1.8.0, Maxima (sbcl) 5.36.1, scilab-5.5.2 (64-bit), CorelDraw Graphics Suite X4, Statistica., MathCad; Mathematica; MATLAB; доказывать на необходимом уровне строгости основные утверждения и теоремы математических дисциплин; применять статистические критерии и статистические пакеты прикладных программ для оценки качества используемых математических методов и моделей; подбирать исходные данные для осуществления расчетов. На базовом уровне владеет методами грамотного подбора современных инструментальных средств (пакетов) для моделирования технических систем; профессиональным языком предметной области знания; способами построения, решения математических моделей явлений различной природы, а также способами анализа решения исследовательских и

проектных задач и оценки надежности решения; различными способами оценки надежности и качества функционирования систем; навыками подбора данных для расчетов.

Хорошо. Базовый уровень: в общих чертах, знает сущностные характеристики математического моделирования и основные классификации математических моделей, а также структуру современных инструментальных средств (пакетов) для моделирования технических систем; имеет представление об основных математических методах и моделях, основных статистических критериях и статистических пакетах прикладных программ; знает методические подходы к подбору исходных данных для осуществления расчетов. Самостоятельно умеет применять статистические пакеты прикладных программ Microsoft Office 365 ProPlus - ru-ru, LibreOffice 4.4 Help Pack (Russian) и специализированные программы: GeoGebra 5, Lazarus 1.8.0, Maxima (sbcl) 5.36.1, scilab-5.5.2 (64-bit), CorelDraw Graphics Suite X4, Statistica., MathCad; Mathematica; MATLAB; доказывать на необходимом уровне строгости основные утверждения и теоремы математических дисциплин; применять статистические критерии и статистические пакеты прикладных программ для оценки качества используемых математических методов и моделей; подбирать исходные данные для осуществления расчетов. В целом, владеет методами грамотного подбора современных инструментальных средств (пакетов) для моделирования технических систем; профессиональным языком предметной области знания; способами построения, решения математических моделей явлений различной природы, а также способами анализа решения исследовательских и проектных задач и оценки надежности решения; различными способами оценки надежности и качества функционирования систем; навыками подбора данных для расчетов.

Отлично. Высокий уровень: знает сущностные характеристики математического моделирования и основные классификации математических моделей, а также структуру современных инструментальных средств (пакетов) для моделирования технических систем; знает основные математические методы и модели, а также основы современных подходов к их интерпретации; классификации и области применения математических методов и моделей; основные статистические критерии и статистические пакеты прикладных программ; методические подходы к подбору исходных данных для осуществления расчетов. Умеет применять статистические пакеты прикладных программ Microsoft Office 365 ProPlus - ru-ru, LibreOffice 4.4 Help Pack (Russian) и специализированные программы: GeoGebra 5, Lazarus 1.8.0, Maxima (sbcl) 5.36.1, scilab-5.5.2 (64-bit), CorelDraw Graphics Suite X4, Statistica., MathCad; Mathematica; MATLAB; доказывать на необходимом уровне строгости основные утверждения и теоремы математических дисциплин; применять статистические критерии и статистические пакеты прикладных программ для оценки качества используемых математических методов и моделей; подбирать исходные данные для осуществления расчетов. На высоком уровне владеет методами грамотного подбора современных инструментальных средств (пакетов) для моделирования технических систем; профессиональным языком предметной области знания; способами построения, решения математических моделей явлений различной природы, а также способами анализа решения исследовательских и проектных задач и оценки надежности решения; различными способами оценки надежности и качества функционирования систем; навыками подбора данных для расчетов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л1.1	Н. В. Тупик	Компьютерное моделирование: учебное пособие — Саратов : Вузовское образование, 2019 — URL: http://www.iprbookshop.ru/79639.html	9999
Л1.2	В. Д. Боев, Р. П. Сыпченко	Компьютерное моделирование: учебное пособие — Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2021 — URL: http://www.iprbookshop.ru/102015.html	9999
Л1.3	Ю. В. Губарь	Введение в математическое моделирование: учебное пособие — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) : Ай Пи Ар Медиа, 2021 — URL: https://www.iprbookshop.ru/101993.html	9999
Л1.4	Н. И. Лыгина, О. В. Лауферман	Моделирование: учебное пособие — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020 — URL: https://www.iprbookshop.ru/98717.html	9999

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л2.1	Г. В. Пышнограй, Л. М. Бронникова ; Алтайский государственный педагогический университет	Математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие — Барнаул : АлтГПУ, 2015 — URL: http://library.altspu.ru/dc/pdf/bronnikova.pdf	19998
Л2.2	А. В. Кравченко, Е. В. Драгунова, Ю. В. Кириллов	Моделирование бизнес-процессов: учебное пособие — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020 — URL: http://www.iprbookshop.ru/99351.html	9999

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л2.3	И. В. Наумов, Н. Л. Никулина	Эконометрика. Экономическое моделирование социально-экономических процессов в территориальных системах: учебное пособие — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021 — URL: https://www.iprbookshop.ru/115705.html	9999
Л2.4	Е. В. Яроцкая	Экономико-математические методы и моделирование: учебное пособие — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020 — URL: https://www.iprbookshop.ru/90006.html	9999
Л2.5	Е. П. Енина	Моделирование социально-экономических процессов: учебное пособие — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020 — URL: https://www.iprbookshop.ru/108179.html	9999
Л2.6	А. Д. Нахман, Ю. В. Родионов	Введение в стохастическое моделирование: учебное пособие — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018 — URL: http://www.iprbookshop.ru/70761.html	9999

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Пакет LibreOffice
6.3.1.2	Пакет OpenOffice.org
6.3.1.3	Операционная система семейства Windows
6.3.1.4	Операционная система семейства Linux
6.3.1.5	Интернет браузер
6.3.1.6	Программа для просмотра электронных документов формата pdf, djvu
6.3.1.7	Медиа проигрыватель
6.3.1.8	Программа 7zip

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина
6.3.2.2	Сетевая электронная библиотека педагогических вузов // Электронно-библиотечная система Лань / Издательство Лань
6.3.2.3	Национальная электронная библиотека : федеральная государственная информационная система / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека
6.3.2.4	Межрегиональная аналитическая роспись статей : поиск статей в российской периодике (МАРС) / АРБИКОН
6.3.2.5	МЭБ. Межвузовская электронная библиотека / Новосибирский государственный педагогический университет
6.3.2.6	Электронная библиотека НПБ / Алтайский государственный педагогический университет, Научно-педагогическая библиотека
6.3.2.7	eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека
6.3.2.8	Цифровой образовательный ресурс IPR Smart / Ай Пи Ар Медиа
6.3.2.9	Гарант: информационное-правовое обеспечение

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	1. Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием видеопроектора и подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
7.2	2. Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе изучения дисциплины студент освоит понятия математической и имитационной модели, основных типов математических и имитационных моделей, научится проводить исследование моделей и решать вычислительные задачи с помощью ЭВМ. В процессе обучения студентов используются такие виды учебной работы, как лекции, консультации, практические занятия, контрольные работы/ или курсовые работы, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы. На лекции студентам рекомендуется конспектировать учебный материал; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Практические занятия или практикумы по решению задач предполагают выполнение студентами практических задач предметной области с целью выработки навыков их решения. Практикумы по решению задач выполняются в соответствии с рабочим учебным планом при последовательном изучении тем дисциплины. Контрольная/ или курсовая работа представляют собой изложение в письменном виде результатов теоретического анализа и практической работы студента. Содержание контрольной, курсовой работы зависит от выбранного варианта. Работы представляются преподавателю на проверку за 7 дней до начала экзаменационной сессии. Защита контрольной, курсовой работы проходит в форме собеседования во время консультаций. Она оценивается по критериям. При подготовке к лабораторным занятиям студенту, наряду с конспектами лекций, необходимо изучить основную литературу по дисциплине,

ознакомится с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя.

Методические рекомендации по курсовой работе

Курсовая работа выполняется на 3 курсе обучения студентов по данной дисциплине. Студент, совместно с руководителем, выбирает тему курсовой работы. Курсовая работа может стать основанием для продолжения более глубокого исследования в рамках выпускных квалификационных работ. Курсовая работа – самостоятельная исследовательская работа студента, предполагающая использование им всего комплекса приобретенных в процессе обучения знаний, умений, опыта творческой деятельности и отношений к профессиональной действительности. Она должна: - являться актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития образования; - представлять собой самостоятельное исследование научной проблемы в области математического и имитационного моделирования, определенной совместно с руководителем; - иметь теоретическое и практическое значение для изучаемой сферы профессиональной деятельности; - демонстрировать видение студентом проблемы, ее анализ в теории и практике; - включать в свою структуру введение, главы, заключение, список используемых источников и литературы, приложение, поясняющее основное содержание работы; - составлять 25-35 страниц машинописного текста, разбитого на главы с подразделением на параграфы, озаглавленные в соответствии с содержанием работы; - предполагать анализ не менее 15 литературных источников по проблеме исследования, позволяющих рассмотреть ее с позиций разных областей научного знания; - иметь перспективы дальнейшего развития темы в рамках профессионального образования. Методические рекомендации по подготовке и требования к оформлению текста курсовой работы подробно представлены на сайте Университета, на странице кафедры математического анализа и прикладной математики: https://www.altspu.ru/ifmo/kmapm/matan_nirs

Методические рекомендации для обучающихся (с ОВЗ)

Под специальными условиями для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. Построение образовательного процесса ориентировано на учет индивидуальных возрастных, психофизических особенностей обучающихся, в частности предполагается возможность разработки индивидуальных учебных планов. Реализация индивидуальных учебных планов сопровождается поддержкой тьютора (родителя, взявшего на себя тьюторские функции в процессе обучения, волонтера). Обучающиеся с ОВЗ, как и все остальные студенты, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом индивидуальных особенностей и специальных образовательных потребностей конкретного обучающегося. При составлении индивидуального графика обучения для лиц с ОВЗ возможны различные варианты проведения занятий: проведение индивидуальных или групповых занятий с целью устранения сложностей в усвоении лекционного материала, подготовке к семинарским занятиям, выполнению заданий по самостоятельной работе. Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения. Выполнение под руководством преподавателя индивидуального проектного задания, позволяющего сочетать теоретические знания и практические навыки; применение мультимедийных технологий в процессе ознакомительных лекций и семинарских занятий, что позволяет экономить время, затрачиваемое на изложение необходимого материала и увеличить его объем. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации преподавателя, в соответствии с потребностями студента, отмеченными в анкете, и рекомендациями специалистов дефектологического профиля, разрабатывает фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на экзамене, выполнения задания для самостоятельной работы. При необходимости студент с ограниченными возможностями здоровья подает письменное заявление о создании для него специальных условий в Учебно-методическое управление Университета с приложением копий документов, подтверждающих статус инвалида или лица с ОВЗ.