

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к902) Высшая математика



Виноградова П.В., д-р  
физ.-мат. наук, доцент

27.05.2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Дискретные и непрерывные математические модели

для направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Составитель(и): К.Ф.-М.Н., Доцент, Власенко В.Д.; Д.Ф.-М.Н., Зав. кафедрой, Виноградова П.В.

Обсуждена на заседании кафедры: (к902) Высшая математика

Протокол от 11.05.2022г. № 6

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 27.05.2022 г. № 8

г. Хабаровск  
2022 г.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к902) Высшая математика

Протокол от \_\_\_ 2023 г. № \_\_\_  
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к902) Высшая математика

Протокол от \_\_\_ 2024 г. № \_\_\_  
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к902) Высшая математика

Протокол от \_\_\_ 2025 г. № \_\_\_  
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к902) Высшая математика

Протокол от \_\_\_ 2026 г. № \_\_\_  
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Дискретные и непрерывные математические модели  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 № 13

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачёты (семестр) 2
контактная работа	54	РГР 2 сем. (1)
самостоятельная работа	90	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	13 2/6			
Неделя	13 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	6	6	6	6
В том числе инт.	18	18	18	18
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	90	90	90	90
Итого	144	144	144	144

### 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Вероятностные пространства и меры. Распределения вероятностей. Понятия теории оценивания, нахождение оценок. Проверка статистических гипотез. Критерии и их свойства. Методы безусловной минимизации. Задачи оптимального управления. Методы построения непрерывных математических моделей. Нелинейные уравнения в частных производных.
-----	---

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Дополнительные главы высшей математики
2.1.2	Планирование научного эксперимента и обработка экспериментальных данных
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Преддипломная практика

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

#### ОПК-1: Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики

<b>Знать:</b>	Современные методы фундаментальной и прикладной математики
<b>Уметь:</b>	Решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики
<b>Владеть:</b>	Методами решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики

#### ОПК-3: Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности

<b>Знать:</b>	Методы разработки математических моделей и методы анализа для решения задач в области профессиональной деятельности
<b>Уметь:</b>	Разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности
<b>Владеть:</b>	Методами разработки математических моделей и навыками проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности

#### ПК-3: Способен анализировать и воспроизводить смысл междисциплинарных текстов с использованием языка и аппарата прикладной математики и информатики

<b>Знать:</b>	основные определения, формулировки и свойства изучаемых математических объектов.
<b>Уметь:</b>	решать типовые задачи путем последовательного воспроизведения алгоритма решения; выбрать нужный метод решения задачи; решать типовые задачи и сводить чуть более сложные задания к типовым по известным алгоритмам; формулировать выводы на основе полученных результатов; корректно применять основные принципы математического дискретного моделирования, использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики
<b>Владеть:</b>	различными аналитическими методами решения простых профессиональных задач.

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекционные занятия						

1.1	Введение в теорию дискретных вероятностных математических моделей. Определение и классификация математических моделей. /Лек/	2	2	ПК-3 ОПК-3	Л1.1Л2.9Л3.1 Э1	0	
1.2	Вероятностные пространства и меры. Распределения вероятностей. /Лек/	2	2	ПК-3 ОПК-3	Л1.7Л2.9Л3.1 Э1	0	
1.3	Понятия теории оценивания, нахождение оценок. Проверка статистических гипотез. Критерии и их свойства. Потoki событий и их свойства. Математическое представление потока событий. Потoki Эрланга и Пальма. /Лек/	2	2	ОПК-1 ПК-3 ОПК-3	Л1.7Л2.9Л3.1 Э1	2	Проблемная лекция
1.4	Элементарные математические модели и основные методы их построения. Методы построения непрерывных математических моделей /Лек/	2	2	ОПК-1 ПК-3 ОПК-3	Л1.1Л2.9Л3.1 Э1	0	
1.5	Получение моделей из фундаментальных законов природы. /Лек/	2	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.6Л2.4Л3.1 Э1	0	
1.6	Элементы вариационного исчисления. Построение моделей на основе вариационных принципов /Лек/	2	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.5 Л1.8Л2.8Л3.1 Э1	0	
1.7	Методы безусловной минимизации. Задачи оптимального управления. /Лек/	2	2	ОПК-1 ПК-3 ОПК-3	Л1.5 Л1.8Л2.6 Л2.8Л3.1 Э1	0	
1.8	Моделирование движения жидкости и газа. Некоторые модели соперничества Нелинейные уравнения в частных производных. /Лек/	2	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.6Л2.7Л3.1 Э1	0	
<b>Раздел 2. Практические занятия</b>							
2.1	Элементы теории вероятностей и теории случайных процессов. /Пр/	2	2	ОПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.9Л3.1 Э1	2	Работа в малых группах
2.2	Потoki событий и их свойства. Математическое представление потока событий. Потoki Эрланга и Пальма. /Пр/	2	2	ОПК-1 ПК-3 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.9Л3.2 Э1	2	Работа в малых группах
2.3	Математическая модель простейшего Пуассоновского потока. Поток с ограниченным последствием (рекуррентный поток) /Пр/	2	2	ОПК-1 ПК-3 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1	2	Работа в малых группах
2.4	Элементы теории массового обслуживания. Компоненты и классификация моделей массового обслуживания. Одноканальная СМО с отказами. Одноканальная СМО с ожиданием и ограниченной очередью. /Пр/	2	2	ОПК-1 ПК-3 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1	2	Работа в малых группах
2.5	Одноканальная СМО с ожиданием и неограниченной очередью. Многоканальная СМО с отказами. Многоканальная СМО с ожиданием. /Пр/	2	2	ОПК-1 ПК-3 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1	2	Работа в малых группах

2.6	Мульти сервисные модели Эрланга, применяемые при анализе инфокоммуникационных систем. Двухсервисная модель Эрланга: рекуррентный алгоритм для расчета нормирующей константы. Двухсервисная модель Энгсета. /Пр/	2	2	ОПК-1 ПК-3 ОПК-3	Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	2	Работа в малых группах
2.7	Двухсервисная модель фрагмента сотовой сети с учетом перераспределения частот. Двухсервисная модель одной соты сети с разделением доступа OFDMA: численное решение системы уравнений равновесия. /Пр/	2	2	ОПК-1 ПК-3 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	2	Работа в малых группах
2.8	Модели марковских процессов с дискретным множеством состояний. Рекуррентные алгоритмы расчета нормирующей константы. /Пр/	2	2	ОПК-1 ПК-3 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	2	Работа в малых группах
2.9	Мультисервисная модель звена сети с эластичным трафиком и гарантированными порогами: рекуррентный алгоритм для расчета нормирующей константы. /Пр/	2	4	ОПК-1 ПК-3 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.10	Линейное и выпуклое программирование. Методы безусловной минимизации. Элементы теории игр. Задачи оптимального управления. Принцип максимума Понтрягина. /Пр/	2	2	ОПК-1 ПК-3 ОПК-3	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.11	Примеры использования дискретных моделей в областях науки, техники, экономики, экологии, социологии и пр. /Пр/	2	2	ОПК-1 ПК-3 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.12	Методы построения непрерывных математических моделей /Пр/	2	2	ОПК-1 ПК-3 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.13	Вариационные принципы и их использование для построения уравнений движения. /Пр/	2	2	ОПК-1 ПК-3 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.14	Методы безусловной минимизации. Задачи оптимального управления. /Пр/	2	2	ОПК-1 ПК-3 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.15	Моделирование распространения тепла с помощью уравнений параболического и эллиптического типа. /Пр/	2	2	ОПК-1 ПК-3 ОПК-3	Л1.1 Л1.4Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1	0	
<b>Раздел 3. Самостоятельная работа.</b>							

3.1	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	32	ОПК-1 ПК-3 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1	0	
3.2	Изучение литературы /Ср/	2	42	ОПК-1 ПК-3 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1	0	
3.3	Подготовка и защита тРГР /РГР/	2	8	ОПК-1 ПК-3 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1	0	
3.4	Подготовка к зачету /Ср/	2	8	ОПК-1 ПК-3 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1	0	
<b>Раздел 4. Зачет</b>							
4.1	Зачет /Зачёт/	2	0	ОПК-1 ПК-3 ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Э1	0	

**5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Размещены в приложении

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Власенко В.Д.	Методы моделирования и оптимизации: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л1.2	Семенихина О. Н., Мастяева И. Н.	Методы оптимизации. Линейные и нелинейные методы и модели в экономике	Москва: Евразийский открытый институт, 2011, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90388">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90388</a>
Л1.3	Заозерская Л. А., Леванова Т. В., Романова А. А.	Методы оптимизации: Линейное программирование	Омск: Омский государственный университет, 2013, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=237512">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=237512</a>
Л1.4	Бородачёв С. М.	Теория принятия решений	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275740">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275740</a>
Л1.5	Тихомиров В. М., Алексеев В. М.	Оптимальное управление	Москва: Физматлит, 2007, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=67593">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=67593</a>
Л1.6	Петров А. Г.	Аналитическая гидродинамика	Москва: Физматлит, 2010, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=75706">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=75706</a>
Л1.7	Кораллов Л. Б.	Теория вероятностей и случайные процессы	Москва: МЦНМО (Московский центр непрерывного математического образования), 2013, <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56404">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56404</a>
Л1.8	Хеннер В. К., Белозерова Т. С., Хеннер М. В.	Обыкновенные дифференциальные уравнения, вариационное исчисление, основы специальных функций и интегральных уравнений	Санкт-Петербург: Лань, 2017, <a href="https://e.lanbook.com/book/96873">https://e.lanbook.com/book/96873</a>
<b>6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Казанцев В.П., Бураченко А.М.	Математическое программирование (нелинейное программирование, динамическое программирование, теория игр): Учебно-метод. пособие	Гомель, 1983,
Л2.2	Лебединский А.К., Павловский А.А.	Системы телефонной коммутации: Учеб. для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта	Москва: Маршрут, 2003,
Л2.3	Мазалов В.В.	Математическая теория игр и приложения: учеб. пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2010,
Л2.4	Кириллов Ю. В., Веселовская С. О.	Прикладные методы оптимизации	Новосибирск: НГТУ, 2012, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228968">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228968</a>
Л2.5	Иверсен В. Б.	Разработка телетрафика и планирование сетей	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2011, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=234000">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=234000</a>
Л2.6	Ю.Ю. Громов	Специальные разделы теории управления. Оптимальное управление динамическими системами	Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277799">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277799</a>



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.7	Вязов В. Б., Дмитриев О. С., Егоров А. А., Кудрявцев С. П., Подкаура А. М.	Физика. Механика. Колебания и волны. Гидродинамика. Электростатика	Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278034">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278034</a>
Л2.8	Васильева А.Б.	Дифференциальные и интегральные уравнения. Вариационное исчисление в примерах и задачах	Москва: Физматлит, 2005, <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59405">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59405</a>
Л2.9	Буре В. М., Парилина Е. М., Седаков А. А.	Теория вероятностей и вероятностные модели: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2020, <a href="https://e.lanbook.com/book/108328">https://e.lanbook.com/book/108328</a>

**6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Чеботарев В.И.	Теория вероятностей: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,
Л3.2	Трофимович П.Н., Виноградова П.В.	Организация и контроль самостоятельной работы студентов направлений подготовки 01.03.02, 01.04.02 "Прикладная математика и информатика": метод. рекомендации	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Костюкова Н. И. Основы математического моделирования /Интернет-Университет Информационных Технологий • 2008 год	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=search_red">http://biblioclub.ru/index.php?page=search_red</a>
----	---	---

**6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

Matlab Базовая конфигурация (Academic new Product Concurrent License в составе: (Matlab, Simulink, Partial Differential Equation Toolbox) - Математический пакет, контракт 410

Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367

Free Conference Call (свободная лицензия)

Zoom (свободная лицензия)

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru>

**7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Аудитория	Назначение	Оснащение
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3322	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
1501	Компьютерный класс для лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовой работы)	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска настенная; Автоматизированные рабочие места 10 шт.: рабочие станции с мониторами
452	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	экран, мультимедиапроектор, комплект учебной мебели, меловая доска

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ

проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся может проводиться с применением ДОТ.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие магистрантов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание магистерских диссертаций. При этом самостоятельная работа магистрантов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

10.1. Советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта практических занятий в тот же день после занятия – 10-15 минут.

Изучение конспекта за день перед следующим занятием – 15-20 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 0,5 часа в неделю.

Подготовка к практическому занятию – 1 час.

Всего в неделю – около 2 часов.

10.2. Описание последовательности действий магистранта («сценарий изучения дисциплины»). Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и разобрать рассмотренные примеры.

2. При подготовке к занятию следующего дня нужно просмотреть текст предыдущего занятия, подумать о том, какая может быть тема следующего занятия.

3. В течение недели выбрать время для работы с литературой по дискретным и вероятностным моделям в библиотеке и для решения задач.

4. При подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры. Решая упражнение или задачу, – предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать.

Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи.

10.3. Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса. Рекомендуется использовать методические указания и материалы по курсу дискретных и вероятностных моделей, а также электронные пособия, имеющиеся на факультетском сервере.

10.4. Рекомендации по работе с литературой. Литературу по курсу дискретных и вероятностных моделей желательно изучать в библиотеке. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл, для чего служат и какими свойствами обладают используемые здесь математические модели. При изучении теоретического материала всегда полезно рисовать схемы или графики.

10.5. Советы по подготовке к экзамену. Дополнительно к изучению конспектов занятий необходимо пользоваться учебниками по дискретным и вероятностным моделям. Вместо «заучивания» материала важно добиться понимания изучаемых тем дисциплины. При подготовке к экзамену нужно освоить теорию: разобрать определения всех понятий и постановки математических моделей, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

10.6. Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами, по выполнению домашних заданий. При выполнении домашних заданий и подготовке к контрольной работе необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется от Вас в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если Вы решали задачу «по образцу» рассмотренного на аудиторном занятии или в методическом пособии примера, то желательно после этого обдумать процесс решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно. В рамках учебного курса возможны встречи с российскими и зарубежными учеными в рамках научно-практических конференций.

Описание интерактивной формы обучения «Работа в малых группах»

Форма организации учебно-познавательной деятельности, предполагающая функционирование разных малых групп, работающих как над общими, так и над специфическими заданиями преподавателя. Групповая работа стимулирует согласованное взаимодействие между студентами, отношения взаимной ответственности и сотрудничества.

Организация групповой работы:

Учебная группа разбивается на несколько небольших групп - от 3 до 6 человек.

Каждая группа получает свое задание. Задания могут быть одинаковыми для всех групп либо дифференцированными.

Внутри каждой группы между ее участниками распределяются роли.

Процесс выполнения задания в группе осуществляется на основе обмена мнениями, оценками.

Формирование групп.

При комплектовании групп в расчет надо брать два признака:

\* уровень учебных успехов студентов;

\* характер межличностных отношений.

Студентов можно объединить в группы или по однородности (гомогенная группа), или по разнородности (гетерогенная группа) учебных успехов.

В группу должны подбираться студенты, между которыми сложились отношения доброжелательности. Только в этом случае в группе возникает психологическая атмосфера взаимопонимания и взаимопомощи, снимаются тревожность и страх.

Функции преподавателя:

\* Объяснение цели предстоящей работы;

\* Разбивка студентов на группы;

\* Раздача заданий для групп;

\* Контроль за ходом групповой работы;

\* Попеременное участие в работе групп, но без навязывания своей точки зрения как единственно возможной, а побуждая к активному поиску.

\* После отчета групп о выполненном задании преподаватель делает выводы.

Преимущества групповой работы:

Группа имеет «множество глаз». Каждый участник может увидеть себя и свои проблемы с других точек зрения.

Группа - это микромоделю общественных реакций на поведение индивидуума. Каждый участник «создает» свое привычное жизненное пространство отношений с другими людьми. Увидев и осознав их ограниченность и неэффективность, можно попытаться менять свой способ взаимоотношений.

В нормально развивающейся группе, за что, конечно, ответственен ведущий группы, можно не только всесторонне увидеть себя, моделировать свое поведение «здесь и теперь», но, что очень важно, получить поддержку при опробовании новых способов поведения. Группа предполагает живой обмен опытом создания и решения проблем.

Темы РГР

1. Написание алгоритма программы - линейные динамические модели с дискретным временем.

2. Написание алгоритма программы - линейные динамические модели с непрерывным временем.

Тестовые вопросы

1) Основным методом исследования сложной стохастической системы управления запасами является:

а) математическое моделирование;

б) имитационное моделирование;

в) эвристическое моделирование;

г) информационное моделирование.

2) Кто является основателем теории массового обслуживания?

а) Л.Канторович;

б) А. Эрланг;

в) О.Хельмер;

г) Р.Браун.

3) Изучается работа одноканальной СМО с отказами. Интенсивность поступления заявок за 1 час составляет 10.

Интенсивность обслуживания заявок 15. Определить вероятность того, что в момент прихода заявки канал будет свободен и заявка будет обслужена.

а) 0,5;

б) 0,6;

в) 1;

г) 0,67.

4) Изучается работа одноканальной СМО с отказами. Интенсивность поступления заявок за 1 час составляет 10.

Интенсивность обслуживания заявок 8. Определить вероятность того, что в момент прихода заявки канал будет занят.

а) 0,8;

б) 1,0;

в) 0,55;

г) 0,44;

д) 0,5.

5) Изучается работа трехканальной СМО с отказами. Интенсивность поступления заявок за 1 час составляет 20. Заявки обслуживаются с интенсивностью 10 в час. Определить показатель нагрузки СМО.

а) 2;

б) 0,5;

в) 15;

г) 30.

6) Изучается работа трехканальной СМО с отказами. Показатель нагрузки СМО составляет 2 эрланга. Определить вероятность отказа заявке в обслуживании.

а) 0,5;

- б) 0,21;
- в) 0,31;
- г) 0,80.

7) Изучается работа трехканальной СМО с отказами. Интенсивность поступления заявок за 1 час составляет 20. Заявки обслуживаются с интенсивностью 10 в час. Определить среднее число клиентов, обслуживаемых в единицу времени.

- а) 15;
- б) 16;
- в) 8;
- г) 27.

8) Какая сетевая модель называется вероятностной?

- а) все операции и их взаимосвязь точно не определены;
- б) все операции определены, но неизвестна точная продолжительность операций;
- в) точная структура сети неизвестна, но продолжительность выполнения каждой операции является величиной постоянной;
- г) не известны не только продолжительность отдельных операций, а также структура сети.

9) Поток событий называют простейшим, если он является

- а) стационарным;
- б) нестационарным потоком;
- в) с последствиями;
- г) потоком без последствий;
- д) ординарным;
- е) неординарным.

10) Случайный процесс называют марковским, если состояние системы в текущий момент

- а) не зависит от прошлых состояний системы;
- б) зависит от всех прошлых состояний;
- в) зависит от текущего состояния системы;
- г) зависит от состояния системы в предыдущий период.

Методические указания по подготовке к лекциям, практическим занятиям, по выполнению РГР И подготовке к зачету даны в пособии "Организация и контроль самостоятельной работы студентов", приведенном в списке литературы.