

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ / О.В. Юсупова

" ____ " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.09 «Математические модели в задачах управления»

Код и направление подготовки (специальность)	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль)	Прикладная математика и информатика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт автоматизации и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Прикладная математика и информатика"
Кафедра-разработчик	кафедра "Прикладная математика и информатика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Б1.В.09 «Математические модели в задачах управления»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **01.03.02 Прикладная математика и информатика**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 9 от 10.01.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат
технических наук

(должность, степень, ученое звание)

О.С Афанасьева

(ФИО)

Заведующий кафедрой

В.П. Радченко, доктор
физико-математических наук,
профессор

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета
факультета / института (или учебно-
методической комиссии)

Я.Г Стельмах, кандидат
педагогических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной
программы

В.П. Радченко, доктор
физико-математических наук,
профессор

(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	6
3. 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	7
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	8
4.1 Содержание лекционных занятий	8
4.2 Содержание лабораторных занятий	10
4.3 Содержание практических занятий	12
4.4. Содержание самостоятельной работы	12
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	13
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	14
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	14
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	15
9. Методические материалы	15
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	16

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен к комплексному исследованию научных и технических проблем с применением современных технологий математического моделирования и вычислительного эксперимента	ПК-1.1 Знает основные принципы построения математических моделей сложных комплексных объектов и процессов и методики исследования этих моделей; современные технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента	Знать принципы построения математических моделей сложных объектов и процессов
		ПК-1.3 Умеет ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования, выявлять общие закономерности исследуемых объектов, выбирать методы исследования математических моделей	Уметь формулировать постановку задачи исследования, выявлять закономерности объектов
	ПК-2 Способен сформулировать задачу профессиональной деятельности в области прикладной математики и информатики, формализовав ее на основе знаний математического аппарата и естественнонаучных дисциплин	ПК-2.1 Знает арсенал и области применения современных научных методов и информационных технологий, необходимых для решения задач имеющих естественно-научное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций	Знать области применения современных методов и технологий для решения задач

	<p>ПК-2.2 Умеет описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности на основе знаний математического аппарата и естественнонаучных дисциплин и формулировать задачу профессиональной деятельности в области прикладной математики и информатики аппарата и естественнонаучных дисциплин</p>	<p>Уметь с использованием математического аппарата описывать проблему, формулировать задачу исследования</p>
	<p>ПК-2.4 Умеет разработать и реализовать в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи на основе математической модели, осуществлять поиск и обработку информации в области прикладной математики и информатики, используя информационно-компьютерные системы</p>	<p>Уметь разработать и реализовать, полученный алгоритм в виде программного продукта</p>
<p>ПК-5 Способен обрабатывать, анализировать данные и делать выводы, используя соответствующий математический аппарат и современные прикладные программные средства</p>	<p>ПК-5.3 Знает: основные термины, понятия и особенности подходов, используемые при анализе данных, методы первичной обработки и анализа данных, типовые постановки задач обработки информации при решении прикладных задач</p>	<p>Знать основные понятия, методы обработки и анализа данных</p>
	<p>ПК-5.5 Умеет: формализовывать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок, производить статистические расчеты с применением соответствующих математических методов и информационных технологий, а также последующую аналитическую работу с полученными данными</p>	<p>Уметь использовать количественные и качественные оценки, производить расчеты с применением математических методов</p>
<p>Универсальные компетенции</p>		

Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач	Знать основные математические методы и способы решения задач
		УК-2.3 Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты	Уметь анализировать цели и формулировать задачи

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-1	Математические модели механики сплошных сред; Математическое моделирование в естествознании; Методы оптимизации; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Прикладной регрессионный анализ; Реологические модели; Стохастические модели и теория надежности	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Прикладной регрессионный анализ; Производственная практика: преддипломная практика; Стохастические модели и теория надежности; Теория игр и исследование операций; Численные методы решения краевых задач
ПК-2	Бизнес-планирование; Математические модели механики сплошных сред; Математическое моделирование в естествознании; Методы оптимизации; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Прикладной регрессионный анализ; Реологические модели; Стохастические модели и теория надежности	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Прикладной регрессионный анализ; Производственная практика: преддипломная практика; Стохастические модели и теория надежности; Теория игр и исследование операций; Численные методы решения краевых задач

ПК-5	Базы данных; Математические модели механики сплошных сред; Методы оптимизации; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Базы данных; Прикладной регрессионный анализ; Реологические модели; Стохастические модели и теория надежности	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Прикладной регрессионный анализ; Производственная практика: преддипломная практика; Стохастические модели и теория надежности; Теория игр и исследование операций; Численные методы решения краевых задач
УК-2	Бизнес-планирование; Методы оптимизации; Правоведение; Практико-ориентированный проект; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: научно-исследовательская работа (рассредоточенная); Системы искусственного интеллекта; Учебная практика: проектная практика; Экономика	Практико-ориентированный проект; Прикладной регрессионный анализ	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Прикладной регрессионный анализ; Производственная практика: преддипломная практика; Теория игр и исследование операций

3. 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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	64	64
Лабораторные работы	32	32
Лекции	32	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	49	49
подготовка к лабораторным работам	24	24
подготовка к лекциям	5	5
составление конспектов	20	20
Контроль	27	27
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Динамическое программирование	2	0	0	0	2
2	Задача о замене оборудования	4	4	0	15	23
3	Распределительные задачи	4	8	0	10	22
4	Задача управления запасами	6	12	0	10	28
5	Системы массового обслуживания (СМО)	10	4	0	10	24
6	Применение теории СМО к решению прикладных задач	6	4	0	4	14
	КСР	0	0	0	0	4
	Контроль	0	0	0	0	27
	Итого	32	32	0	49	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
7 семестр				
1	Динамическое программирование	Динамическое программирование.	Общая постановка задачи динамического программирования. Ее геометрическая и экономическая интерпретация. Общие свойства задач динамического программирования. Математическая формулировка принципа оптимальности. Функциональное уравнение Беллмана.	2
2	Задача о замене оборудования	Задача о замене оборудования.	Постановка задачи. Построение математической модели задачи о замене. Примеры. Решение задачи методом динамического программирования.	2
3	Задача о замене оборудования	Задача о замене оборудования.	Бесконечношаговая модель задачи о замене оборудования. Понятие о дисконтирующем множителе.	2
4	Распределительные задачи	Распределительные задачи.	Общая постановка задачи. Формулировка задачи в терминах динамического программирования. Вывод уравнения Беллмана. Двумерная модель распределения ресурсов. Пример.	2

5	Распределительные задачи	Распределительные задачи.	Дискретная динамическая модель оптимального распределения ресурсов. Задача о распределении инвестиций для эффективного использования потенциала предприятия. Минимизация затрат на строительство и эксплуатацию предприятия.	2
6	Задача управления запасами	Задача управления запасами.	Задача управления запасами. Общая модель управления запасами. Однопродуктовые статические модели. Многопродуктовые статические модели с ограничениями.	2
7	Задача управления запасами	Задача управления запасами.	Применение динамического программирования к решению задачи управления запасами. Модель управления запасами при заданном расходе. Числовой пример (непрерывная модель).	2
8	Задача управления запасами	Задача управления запасами.	Модель управления запасами с вогнутой функцией затрат. Дискретная модель управления запасами. Динамическая модель задачи складирования. Стохастические модели динамического программирования. Примеры стохастических моделей.	2
9	Системы массового обслуживания (СМО)	СМО	Понятие о Марковских процессах. Формула Колмогорова. Примеры.	2
10	Системы массового обслуживания (СМО)	СМО	Основные модели потоков событий. Свойства потоков, их вероятностные характеристики. Простейшие потоки. Поток Эрланга. Примеры.	2
11	Системы массового обслуживания (СМО)	СМО	Стационарные режимы марковских процессов. Финальные вероятности. ; Процессы «гибели и рождения».	2
12	Системы массового обслуживания (СМО)	СМО	Простейшие модели систем массового обслуживания на промышленных предприятиях. Открытие системы массового обслуживания. Основные характеристики и примеры их расчета.	2
13	Системы массового обслуживания (СМО)	СМО	Замкнутые системы массового обслуживания. Основные характеристики и примеры их расчета.	2
14	Применение теории СМО к решению прикладных задач	Применение теории СМО к решению прикладных задач.	Моделирование показателей надежности технических систем с использованием аппарата марковских случайных процессов.	2
15	Применение теории СМО к решению прикладных задач	Применение теории СМО к решению прикладных задач.	Прогнозирование работы автотранспортного предприятия. Расчет производственной программы, коэффициента выпуска и коэффициента технической готовности автомобиля.	2
16	Применение теории СМО к решению прикладных задач	Применение теории СМО к решению прикладных задач.	Метод динамики средних. Моделирование процесса функционирования группы из любого числа автомобилей разных моделей и разного возраста.	2

Итого за семестр:	32
Итого:	32

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
7 семестр				
1	Задача о замене оборудования	Решение задачи о замене оборудования средствами динамического программирования.	Определение оптимальной стратегии в замене старых станков, производственных зданий, агрегатов, машин.	2
2	Задача о замене оборудования	Решение задачи о замене оборудования средствами динамического программирования.	Определение оптимальные сроки замены оборудования при неограниченном времени его использования.	2
3	Распределительные задачи	Составление рекуррентных соотношений и моделирование распределительной задачи (непрерывный вариант).	Распределить ресурсы между различными объектами их использования по отдельным временным промежуткам, чтобы получить максимальную суммарную прибыль.	2
4	Распределительные задачи	Составление рекуррентных соотношений и моделирование распределительной задачи (непрерывный вариант).	Распределить ресурсы между различными объектами их использования по отдельным временным промежуткам, чтобы получить максимальную суммарную прибыль.	2
5	Распределительные задачи	Решение задачи оптимального распределения инвестиций средствами динамического программирования.	Определить такой способ распределения ресурсов, чтобы суммарный доход от предприятий за n лет был максимальным.	2
6	Распределительные задачи	Решение задачи оптимального распределения инвестиций средствами динамического программирования.	Определить такой способ распределения ресурсов, чтобы суммарный доход от предприятий за n лет был максимальным.	2
7	Задача управления запасами	Моделирование задачи управления запасами при заданном спросе (непрерывная модель).	Установление моментов и объема заказов на восполнение запасов.	2

8	Задача управления запасами	Моделирование задачи управления запасами при заданном спросе (непрерывная модель).	Установление моментов и объема заказов на восполнение запасов.	2
9	Задача управления запасами	Решение дискретной задачи управления запасами методом динамического программирования.	Определение оптимального уровня общего запаса материальных ценностей и его основных составляющих – текущего, страхового и др.	2
10	Задача управления запасами	Решение дискретной задачи управления запасами методом динамического программирования.	Определение оптимального уровня общего запаса материальных ценностей и его основных составляющих – текущего, страхового и др.	2
11	Задача управления запасами	Решение дискретной задачи управления запасами методом динамического программирования.	Определение оптимального размера заказа для пополнения запасов и соответствующей периодичности заказов.	2
12	Задача управления запасами	Решение дискретной задачи управления запасами методом динамического программирования.	Определение оптимального размера заказа для пополнения запасов и соответствующей периодичности заказов.	2
13	Системы массового обслуживания (СМО)	Расчет замкнутой системы массового обслуживания. Определение основных параметров и характеристик системы.	Установление оптимального состава и количества оборудования, обоснованных норм нагрузки на подсистемы.	2
14	Системы массового обслуживания (СМО)	Расчет замкнутой системы массового обслуживания. Определение основных параметров и характеристик системы.	Установление оптимального состава и количества оборудования, обоснованных норм нагрузки на подсистемы.	2
15	Применение теории СМО к решению прикладных задач	Моделирование производственных показателей автотранспортного предприятия с использованием аппарата марковских случайных процессов	Построить размеченный граф состояний системы, определить интенсивности, составить системы дифференциальных уравнений Колмогорова и решить ее методом Рунге-Кутты.	2

16	Применение теории СМО к решению прикладных задач	Моделирование производственных показателей автотранспортного предприятия с использованием аппарата марковских случайных процессов	Получить значения коэффициента выпуска автомобиля и построить график зависимости коэффициента выпуска от пробега. Определить влияние на изменение коэффициента выпуска среднесуточного пробега и среднего времени простоя в ремонте.	2
Итого за семестр:				32
Итого:				32

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
7 семестр			
Задача о замене оборудования	подготовка к лабораторным работам, выполнение соответствующих заданий	Решение задачи о замене оборудования средствами динамического программирования	5
Задача о замене оборудования	подготовка к лекциям, выполнение соответствующих заданий	Решение задачи об оптимальном размещении оборудования (задача о рюкзаке).	5
Задача о замене оборудования	самостоятельное изучение тем дисциплин, указанных в рабочей программе	Решение стохастической задачи о замене оборудования. Решение задачи об оптимальном использовании оборудования на бесконечном интервале времени.	5
Распределительные задачи	подготовка к лабораторным работам, выполнение соответствующих заданий	Составление рекуррентных соотношений и моделирование распределительной задачи (непрерывный вариант). Решение задачи оптимального распределения инвестиций средствами динамического программирования.	5
Распределительные задачи	самостоятельное изучение тем дисциплин, указанных в рабочей программе	Стохастическая задача об оптимальном распределении инвестиций. Использование метода множителей Лагранжа для сокращения размерности распределительной задачи.	5

Задача управления запасами	подготовка к лабораторным работам, выполнение соответствующих заданий	Моделирование задачи управления запасами при заданном спросе (непрерывная модель). Решение дискретной задачи управления запасами методом динамического программирования.	5
Задача управления запасами	самостоятельное изучение тем дисциплин, указанных в рабочей программе	решение различных задач управления, сводящихся к распределительным, методом динамического программирования.	5
Системы массового обслуживания (СМО)	подготовка к лабораторным работам, выполнение соответствующих заданий	Расчет замкнутой системы массового обслуживания. Определение основных параметров и характеристик системы.	5
Системы массового обслуживания (СМО)	самостоятельное изучение тем дисциплин, указанных в рабочей программе	Рассмотрение производственных моделей управления запасами, моделей со штрафами. Многономенклатурные модели. Решение дискретной задачи управления запасами при вероятностном спросе. Решение прикладных задач теории массового обслуживания. применение теории массового обслуживания к исследованию задачи оптимального функционирования склада.	5
Применение теории СМО к решению прикладных задач	подготовка к лабораторным работам, выполнение соответствующих заданий	Моделирование производственных показателей автотранспортного предприятия с использованием аппарата марковских случайных процессов.	4
Итого за семестр:			49
Итого:			49

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Математические задачи с инженерно-техническим содержанием : учеб. пособие / Г. Н. Гутман [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 1994.- 219 с.	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		

2	Лубенцова, В.С. Математическое моделирование прикладных задач логистики : учеб.пособие / В. С. Лубенцова; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2012.- 199 с.	Электронный ресурс
3	Применение линейного программирования в теории игр : метод. указ.к лаб.работе / Самар.гос.техн.ун-т, Прикладной математики и информатики; сост. В. С. Лубенцова.- Самара, 2011.- 28 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 31	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	LibreOffice Calc	входит в состав Astra Linux Common Edition (Орёл) (Отечественный)	Свободно распространяемое
2	Latex	Latex Project (Зарубежный)	Свободно распространяемое
3	zoom	Zoom Video Communications (Зарубежный)	Свободно распространяемое
4	Astra Linux Common Edition (Орёл)	ООО «РусБИТех-Астра» (Отечественный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	ТехЛит.ру	http://www.tehlit.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/	Ресурсы открытого доступа
3	Электронно-библиотечная система Лань	www.e.lanbook.com/	Ресурсы открытого доступа
4	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
---	--	---	--

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук), программное обеспечение: MS Excel, MS Word).
- аудитория, оснащенная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.

Лабораторные занятия

компьютерные аудитории выпускающей кафедры «Прикладная математика и информатика» 510, 512 (8 корпус) с установленным лицензионным программным обеспечением (минимальный перечень которого представлен в пункте 6 РП), доступом в Интернет.

Самостоятельная работа

- компьютерный класс, оснащенный компьютерами с доступом и Интернет и обеспечивающие доступ в электронно-информационную образовательную среду СамГТУ;
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентационные материалы);
- пакеты ПО общего назначения (MS Excel, MS Word);
- ресурсы ИВЦ СамГТУ;
- материально-техническое обеспечение НТБ СамГТУ.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции

работа над конспектом не может считаться завершённой. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.09 «Математические модели в задачах
управления»

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.09 «Математические модели в задачах управления»**

Код и направление подготовки (специальность)	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль)	Прикладная математика и информатика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт автоматизации и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Прикладная математика и информатика"
Кафедра-разработчик	кафедра "Прикладная математика и информатика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен к комплексному исследованию научных и технических проблем с применением современных технологий математического моделирования и вычислительного эксперимента	ПК-1.1 Знает основные принципы построения математических моделей сложных комплексных объектов и процессов и методики исследования этих моделей; современные технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента	Знать принципы построения математических моделей сложных объектов и процессов
		ПК-1.3 Умеет ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования, выявлять общие закономерности исследуемых объектов, выбирать методы исследования математических моделей	Уметь формулировать постановку задачи исследования, выявлять закономерности объектов
	ПК-2 Способен сформулировать задачу профессиональной деятельности в области прикладной математики и информатики, формализовав ее на основе знаний математического аппарата и естественнонаучных дисциплин	ПК-2.1 Знает арсенал и области применения современных научных методов и информационных технологий, необходимых для решения задач имеющих естественно-научное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций	Знать области применения современных методов и технологий для решения задач

	<p>ПК-2.2 Умеет описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности на основе знаний математического аппарата и естественнонаучных дисциплин и формулировать задачу профессиональной деятельности в области прикладной математики и информатики аппарата и естественнонаучных дисциплин</p>	<p>Уметь с использованием математического аппарата описывать проблему, формулировать задачу исследования</p>
	<p>ПК-2.4 Умеет разработать и реализовать в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи на основе математической модели, осуществлять поиск и обработку информации в области прикладной математики и информатики, используя информационно-компьютерные системы</p>	<p>Уметь разработать и реализовать, полученный алгоритм в виде программного продукта</p>
<p>ПК-5 Способен обрабатывать, анализировать данные и делать выводы, используя соответствующий математический аппарат и современные прикладные программные средства</p>	<p>ПК-5.3 Знает: основные термины, понятия и особенности подходов, используемые при анализе данных, методы первичной обработки и анализа данных, типовые постановки задач обработки информации при решении прикладных задач</p>	<p>Знать основные понятия, методы обработки и анализа данных</p>
	<p>ПК-5.5 Умеет: формализовывать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок, производить статистические расчеты с применением соответствующих математических методов и информационных технологий, а также последующую аналитическую работу с полученными данными</p>	<p>Уметь использовать количественные и качественные оценки, производить расчеты с применением математических методов</p>
<p>Универсальные компетенции</p>		

Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач	Знать основные математические методы и способы решения задач
		УК-2.3 Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты	Уметь анализировать цели и формулировать задачи

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Динамическое программирование				
ПК-1.1 Знает основные принципы построения математических моделей сложных комплексных объектов и процессов и методики исследования этих моделей; современные технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента	Знать принципы построения математических моделей сложных объектов и процессов	Устный опрос	Да	Нет
ПК-1.3 Умеет ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования, выявлять общие закономерности исследуемых объектов, выбирать методы исследования математических моделей	Уметь формулировать постановку задачи исследования, выявлять закономерности объектов	Устный опрос	Да	Нет
ПК-2.1 Знает арсенал и области применения современных научных методов и информационных технологий, необходимых для решения задач имеющих естественно-научное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций	Знать области применения современных методов и технологий для решения задач	Устный опрос	Да	Нет

ПК-2.2 Умеет описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности на основе знаний математического аппарата и естественнонаучных дисциплин и формулировать задачу профессиональной деятельности в области прикладной математики и информатики аппарата и естественнонаучных дисциплин	Уметь с использованием математического аппарата описывать проблему, формулировать задачу исследования	Устный опрос	Да	Нет
ПК-2.4 Умеет разработать и реализовать в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи на основе математической модели, осуществлять поиск и обработку информации в области прикладной математики и информатики, используя информационно-компьютерные системы	Уметь разработать и реализовать, полученный алгоритм в виде программного продукта	Устный опрос	Да	Нет
ПК-5.3 Знает: основные термины, понятия и особенности подходов, используемые при анализе данных, методы первичной обработки и анализа данных, типовые постановки задач обработки информации при решении прикладных задач	Знать основные понятия, методы обработки и анализа данных	Устный опрос	Да	Нет
ПК-5.5 Умеет: формализовывать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок, производить статистические расчеты с применением соответствующих математических методов и информационных технологий, а также последующую аналитическую работу с полученными данными	Уметь использовать количественные и качественные оценки, производить расчеты с применением математических методов	Устный опрос	Да	Нет
УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач	Знать основные математические методы и способы решения задач	Устный опрос	Да	Нет
УК-2.3 Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты	Уметь анализировать цели и формулировать задачи	Устный опрос	Да	Нет
Задача о замене оборудования				

ПК-1.1 Знает основные принципы построения математических моделей сложных комплексных объектов и процессов и методики исследования этих моделей; современные технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента	Знать принципы построения математических моделей сложных объектов и процессов	Устный опрос, отчет	Да	Да
ПК-1.3 Умеет ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования, выявлять общие закономерности исследуемых объектов, выбирать методы исследования математических моделей	Уметь формулировать постановку задачи исследования, выявлять закономерности объектов	Устный опрос, отчет	Да	Да
ПК-2.1 Знает арсенал и области применения современных научных методов и информационных технологий, необходимых для решения задач имеющих естественно-научное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций	Знать области применения современных методов и технологий для решения задач	Устный опрос, отчет	Да	Да
ПК-2.2 Умеет описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности на основе знаний математического аппарата и естественнонаучных дисциплин и формулировать задачу профессиональной деятельности в области прикладной математики и информатики аппарата и естественнонаучных дисциплин	Уметь с использованием математического аппарата описывать проблему, формулировать задачу исследования	Устный опрос, отчет	Да	Да
ПК-2.4 Умеет разработать и реализовать в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи на основе математической модели, осуществлять поиск и обработку информации в области прикладной математики и информатики, используя информационно-компьютерные системы	Уметь разработать и реализовать, полученный алгоритм в виде программного продукта	Устный опрос, отчет	Да	Да

ПК-5.3 Знает: основные термины, понятия и особенности подходов, используемые при анализе данных, методы первичной обработки и анализа данных, типовые постановки задач обработки информации при решении прикладных задач	Знать основные понятия, методы обработки и анализа данных	Устный опрос, отчет	Да	Да
ПК-5.5 Умеет: формализовывать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок, производить статистические расчеты с применением соответствующих математических методов и информационных технологий, а также последующую аналитическую работу с полученными данными	Уметь использовать количественные и качественные оценки, производить расчеты с применением математических методов	Устный опрос, отчет	Да	Да
УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач	Знать основные математические методы и способы решения задач	Устный опрос, отчет	Да	Да
УК-2.3 Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты	Уметь анализировать цели и формулировать задачи	Устный опрос, отчет	Да	Да
Распределительные задачи				
ПК-1.1 Знает основные принципы построения математических моделей сложных комплексных объектов и процессов и методики исследования этих моделей; современные технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента	Знать принципы построения математических моделей сложных объектов и процессов	Устный опрос, отчет	Да	Да
ПК-1.3 Умеет ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования, выявлять общие закономерности исследуемых объектов, выбирать методы исследования математических моделей	Уметь формулировать постановку задачи исследования, выявлять закономерности объектов	Устный опрос, отчет	Да	Да

<p>ПК-2.1 Знает арсенал и области применения современных научных методов и информационных технологий, необходимых для решения задач имеющих естественно-научное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций</p>	<p>Знать области применения современных методов и технологий для решения задач</p>	<p>Устный опрос, отчет</p>	<p>Да</p>	<p>Да</p>
<p>ПК-2.2 Умеет описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности на основе знаний математического аппарата и естественнонаучных дисциплин и формулировать задачу профессиональной деятельности в области прикладной математики и информатики аппарата и естественнонаучных дисциплин</p>	<p>Уметь с использованием математического аппарата описывать проблему, формулировать задачу исследования</p>	<p>Устный опрос, отчет</p>	<p>Да</p>	<p>Да</p>
<p>ПК-2.4 Умеет разработать и реализовать в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи на основе математической модели, осуществлять поиск и обработку информации в области прикладной математики и информатики, используя информационно-компьютерные системы</p>	<p>Уметь разработать и реализовать, полученный алгоритм в виде программного продукта</p>	<p>Устный опрос, отчет</p>	<p>Да</p>	<p>Да</p>
<p>ПК-5.3 Знает: основные термины, понятия и особенности подходов, используемые при анализе данных, методы первичной обработки и анализа данных, типовые постановки задач обработки информации при решении прикладных задач</p>	<p>Знать основные понятия, методы обработки и анализа данных</p>	<p>Устный опрос, отчет</p>	<p>Да</p>	<p>Да</p>
<p>ПК-5.5 Умеет: формализовывать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок, производить статистические расчеты с применением соответствующих математических методов и информационных технологий, а также последующую аналитическую работу с полученными данными</p>	<p>Уметь использовать количественные и качественные оценки, производить расчеты с применением математических методов</p>	<p>Устный опрос, отчет</p>	<p>Да</p>	<p>Да</p>

УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач	Знать основные математические методы и способы решения задач	Устный опрос, отчет	Да	Да
УК-2.3 Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты	Уметь анализировать цели и формулировать задачи	Устный опрос, отчет	Да	Да
Задача управления запасами				
ПК-1.1 Знает основные принципы построения математических моделей сложных комплексных объектов и процессов и методики исследования этих моделей; современные технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента	Знать принципы построения математических моделей сложных объектов и процессов	Устный опрос, отчет	Да	Да
ПК-1.3 Умеет ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования, выявлять общие закономерности исследуемых объектов, выбирать методы исследования математических моделей	Уметь формулировать постановку задачи исследования, выявлять закономерности объектов	Устный опрос, отчет	Да	Да
ПК-2.1 Знает арсенал и области применения современных научных методов и информационных технологий, необходимых для решения задач имеющих естественно-научное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций	Знать области применения современных методов и технологий для решения задач	Устный опрос, отчет	Да	Да
ПК-2.2 Умеет описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности на основе знаний математического аппарата и естественнонаучных дисциплин и формулировать задачу профессиональной деятельности в области прикладной математики и информатики аппарата и естественнонаучных дисциплин	Уметь с использованием математического аппарата описывать проблему, формулировать задачу исследования	Устный опрос, отчет	Да	Да

ПК-2.4 Умеет разработать и реализовать в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи на основе математической модели, осуществлять поиск и обработку информации в области прикладной математики и информатики, используя информационно-компьютерные системы	Уметь разработать и реализовать, полученный алгоритм в виде программного продукта	Устный опрос, отчет	Да	Да
ПК-5.3 Знает: основные термины, понятия и особенности подходов, используемые при анализе данных, методы первичной обработки и анализа данных, типовые постановки задач обработки информации при решении прикладных задач	Знать основные понятия, методы обработки и анализа данных	Устный опрос, отчет	Да	Да
ПК-5.5 Умеет: формализовывать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок, производить статистические расчеты с применением соответствующих математических методов и информационных технологий, а также последующую аналитическую работу с полученными данными	Уметь использовать количественные и качественные оценки, производить расчеты с применением математических методов	Устный опрос, отчет	Да	Да
УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач	Знать основные математические методы и способы решения задач	Устный опрос, отчет	Да	Да
УК-2.3 Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты	Уметь анализировать цели и формулировать задачи	Устный опрос, отчет	Да	Да
Системы массового обслуживания (СМО)				
ПК-1.1 Знает основные принципы построения математических моделей сложных комплексных объектов и процессов и методики исследования этих моделей; современные технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента	Знать принципы построения математических моделей сложных объектов и процессов	Устный опрос, отчет	Да	Да

ПК-1.3 Умеет ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования, выявлять общие закономерности исследуемых объектов, выбирать методы исследования математических моделей	Уметь формулировать постановку задачи исследования, выявлять закономерности объектов	Устный опрос, отчет	Да	Да
ПК-2.1 Знает арсенал и области применения современных научных методов и информационных технологий, необходимых для решения задач имеющих естественно-научное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций	Знать области применения современных методов и технологий для решения задач	Устный опрос, отчет	Да	Да
ПК-2.2 Умеет описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности на основе знаний математического аппарата и естественнонаучных дисциплин и формулировать задачу профессиональной деятельности в области прикладной математики и информатики аппарата и естественнонаучных дисциплин	Уметь с использованием математического аппарата описывать проблему, формулировать задачу исследования	Устный опрос, отчет	Да	Да
ПК-2.4 Умеет разработать и реализовать в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи на основе математической модели, осуществлять поиск и обработку информации в области прикладной математики и информатики, используя информационно-компьютерные системы	Уметь разработать и реализовать, полученный алгоритм в виде программного продукта	Устный опрос, отчет	Да	Да
ПК-5.3 Знает: основные термины, понятия и особенности подходов, используемые при анализе данных, методы первичной обработки и анализа данных, типовые постановки задач обработки информации при решении прикладных задач	Знать основные понятия, методы обработки и анализа данных	Устный опрос, отчет	Да	Да

ПК-5.5 Умеет: формализовывать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок, производить статистические расчеты с применением соответствующих математических методов и информационных технологий, а также последующую аналитическую работу с полученными данными	Уметь использовать количественные и качественные оценки, производить расчеты с применением математических методов	Устный опрос, отчет	Да	Да
УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач	Знать основные математические методы и способы решения задач	Устный опрос, отчет	Да	Да
УК-2.3 Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты	Уметь анализировать цели и формулировать задачи	Устный опрос, отчет	Да	Да
Применение теории СМО к решению прикладных задач				
ПК-1.1 Знает основные принципы построения математических моделей сложных комплексных объектов и процессов и методики исследования этих моделей; современные технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента	Знать принципы построения математических моделей сложных объектов и процессов	Устный опрос, отчет	Да	Да
ПК-1.3 Умеет ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования, выявлять общие закономерности исследуемых объектов, выбирать методы исследования математических моделей	Уметь формулировать постановку задачи исследования, выявлять закономерности объектов	Устный опрос, отчет	Да	Да
ПК-2.1 Знает арсенал и области применения современных научных методов и информационных технологий, необходимых для решения задач имеющего естественно-научное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций	Знать области применения современных методов и технологий для решения задач	Устный опрос, отчет	Да	Да

ПК-2.2 Умеет описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности на основе знаний математического аппарата и естественнонаучных дисциплин и формулировать задачу профессиональной деятельности в области прикладной математики и информатики аппарата и естественнонаучных дисциплин	Уметь с использованием математического аппарата описывать проблему, формулировать задачу исследования	Устный опрос, отчет	Да	Да
ПК-2.4 Умеет разработать и реализовать в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи на основе математической модели, осуществлять поиск и обработку информации в области прикладной математики и информатики, используя информационно-компьютерные системы	Уметь разработать и реализовать, полученный алгоритм в виде программного продукта	Устный опрос, отчет	Да	Да
ПК-5.3 Знает: основные термины, понятия и особенности подходов, используемые при анализе данных, методы первичной обработки и анализа данных, типовые постановки задач обработки информации при решении прикладных задач	Знать основные понятия, методы обработки и анализа данных	Устный опрос, отчет	Да	Да
ПК-5.5 Умеет: формализовывать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок, производить статистические расчеты с применением соответствующих математических методов и информационных технологий, а также последующую аналитическую работу с полученными данными	Уметь использовать количественные и качественные оценки, производить расчеты с применением математических методов	Устный опрос, отчет	Да	Да
УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач	Знать основные математические методы и способы решения задач	Устный опрос, отчет	Да	Да
УК-2.3 Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты	Уметь анализировать цели и формулировать задачи	Устный опрос, отчет	Да	Да

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень подлежащих оценке результатов обучения (показателей проявления компетенций: владений, умений, знаний) при использовании предусмотренных рабочей программой дисциплины оценочных.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ)

1. Общая постановка задачи динамического программирования. Её геометрическая и экономическая интерпретации.
2. Общие свойства задач динамического программирования. Примеры.
3. Математическая формулировка принцип оптимальности. Функциональное уравнение Беллмана.
4. Постановка задачи о замене оборудования. Построение математической модели задачи.
5. Бесконечношаговая модель задачи о замене оборудования. Понятие о дисконтирующем множителе.
6. Распределительные задачи. Вывод уравнения Беллмана для распределительной задачи.
7. Двумерная модель распределения ресурсов. Пример.
8. Дискретная динамическая модель оптимального распределения ресурсов.
9. Задача о распределении инвестиций для эффективного использования потенциала предприятия.
10. Решение задачи минимизации затрат на строительство и эксплуатацию предприятия.
11. Общая модель управления запасами.
12. Однопродуктовые статические модели. Модель мгновенного пополнения запасов.
13. Производственная модель пополнения запасов.
14. Модель пополнения запасов, включающая штрафные санкции.
15. Многопродуктовые статические модели с ограничениями.
16. Вероятностные модели управления запасами.
17. Применение динамического программирования к решению задачи управления запасами. Модель управления запасами при заданном расходе.
18. Дискретная модель управления запасами.
19. Динамическая модель задачи складирования.
20. Стохастические модели динамического программирования. Примеры стохастических моделей.
21. Понятие о Марковских процессах. Формула Колмогорова. Примеры.
22. Основные модели потоков событий. Свойства потоков, их вероятностные характеристики.
23. Простейшие потоки. Поток Эрланга. Примеры.
24. Стационарные режимы Марковских процессов. Финальные вероятности.
25. Процессы «гибели и рождения», их математическое описание.
26. Простейшие модели систем массового обслуживания на промышленных предприятиях.
27. Открытые системы массового обслуживания. Основные их характеристики и примеры расчета.
28. Замкнутые системы массового обслуживания. Их основные характеристики и примеры расчета.
29. Прогнозирование работы автотранспортного предприятия. Расчет производственной программы с использованием теории систем массового обслуживания.
30. Расчет коэффициента выпуска и коэффициента технической готовности автомобиля.
31. Определение годового пробега и провозных возможностей автомобиля.
32. Исследование процесса функционирования группы автомобилей.
33. 33. Использование метода динамики среднего для определения средних численностей состояний группы автомобилей.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

1. Оформить титульный лист .
2. Оформить выполненную работу.
 - 2.1. Переписать условие задания.
 - 2.2. Привести алгоритма решения задачи.
 - 2.3. Выполнить каждый пункт с кратким описанием последовательности выполнения на ПЭВМ и включением в отчет рисунков - экранных форм решения с объяснением и пояснениями к рисункам, таблицам, схемам.
3. Привести заключение по лабораторной работе с выводами по данной теме.

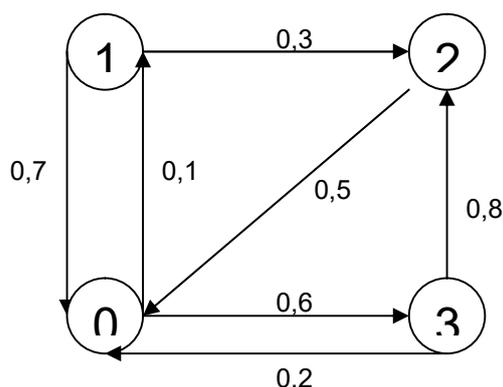
Лабораторная работа считается выполненной, если - предоставлен отчет о результатах выполнения задания; - проведена защита проделанной работы.

Защита проводится в два этапа:

- 1) Демонстрируются результаты выполнения задания.
 - 2) Проводится анализ полученного результата и программы примененной для решения задачи.
 - 3) Далее требуется ответить на ряд вопросов из перечня теоретических вопросов, который приводится в лекционном материале.
- Вариант задания выдается преподавателем, проводящим лабораторные занятия.

Примеры задач

1. Автокар обслуживает три ремонтных цеха автостанции, доставляя детали со склада запчастей. Если через i , $i=1,2,3$ или 0 обозначать, соответственно, состояние «автокар находится в i -м цехе или на складе», то граф переходов выглядит так



Какова интенсивность перехода со склада в 1-ый цех? Из 3-ого во 2-ой? Какова интенсивность выхода из 3-ого состояния?

2. Известно, что приход покупателей в некоторый магазин хорошо описывается простейшим потоком. Установлено, что с вероятностью $\frac{1}{2}$ в течении 1 минуты в магазин не заходит ни одного покупателя. Какова вероятность того, что в течении двух минут зайдет один покупатель? Хотя бы один покупатель?
3. Поток заявок на ремонт, поступающих в телемастерскую, можно считать простейшим с параметром $\lambda=2$ (заявка в час). В мастерской работают два мастера, которые договорились принимать заявки по очереди (если одну принял первый мастер, то следующую — второй, затем — первый и т.д.). Известно, что первый мастер принял заявку в 11:00. Какова вероятность того, что до 12:00 ему не придется принимать заявку.
4. Пункт обслуживания выполняет заказы двух категорий: простые и срочные. Если при обращении в пункт обслуживания оказывается, что пункт занят выполнением заказа той же категории, то новый заказ не принимается. При поступлении срочного заказа выполнение простого прерывается до окончания выполнения срочного заказа, после этого продолжается выполнение простого заказа. Потоки заказов простейшие с параметрами λ_n и λ_c . Длительности

выполнения заказов подчиняются показательным распределениям с параметрами μ_n и μ_c и найти долю времени, затрачиваемого на выполнение заказов, срочных и простых.

5. В грузовом порту имеется три одинаковых причала выгрузки. Судно, прибывающее в порт, сразу встает под выгрузку к свободному причалу, если же такового нет, то встает в очередь. Поток прибывающих под выгрузку судов можно считать простейшим с параметром $\lambda=1.6$ (судов в сутки). Время выгрузки подчиняется экспоненциальному распределению с параметром $\mu=0.8$ (судов в сутки). Определить, сколько, в среднем, судов находится у причалов выгрузки? Сколько находится в очереди?

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

При проведении зачета могут быть учтены результаты освоения дисциплины за семестр.

Минимальное и максимальное (общее) количество баллов за 7 семестр

Вид работы (контрольные точки)		Минимальное количество баллов, необходимое для выставления оценки "Удовлетворительно"	Максимальное количество баллов	Вес, %
1.	Отчеты по лабораторным работам,	3 баллов	5 баллов	25
2.	Отчеты по лабораторным работам	3 баллов	5 баллов	25
3.	Отчеты по лабораторным работам	3 баллов	5 баллов	25
4.	Отчеты по лабораторным работам	3 баллов	5 баллов	25
ИТОГО		12	20	100

Критерии оценивания лабораторных работ

Каждая лабораторная работа состоит из нескольких пунктов, которые предстоит выполнить студенту. Баллы за КТ выставляются в зависимости от качества проделанной студентом работы: получение верного результата, понимание проделанной работы, оформление, устный ответ. Максимальное количество баллов за одну КТ по лабораторным работам - 5 баллов.

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Шкала оценивания

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций 86% более (в соответствии с картами компетенций ОП): студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций на 71% и более (в соответствии с картами компетенций ОП): обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций 51% и более (в соответствии с картами компетенций ОП): обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций менее чем 51% (в соответствии с картами компетенций ОП): при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.