



Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»**
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Директор



О.В. Шергина

«16» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Научные основы управления работой флота

Направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль) Организация перевозок и управление на водном транспорте

Уровень высшего образования _____ бакалавриат _____

Форма обучения _____ заочная _____

Котлас
2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ПК-1 Способен выполнять расчёты технико-экономических показателей с целью выявления резервов и путей повышения эффективности деятельности организации</p>	<p>ПК-1.1 Выбор актуальных технико-эксплуатационных показателей для конкретных транспортных систем, процессов и объектов</p>	<p>Знать: основные понятия о детерминированных и случайных процессах, протекающих в транспортных системах. Уметь: обосновывать выбор показателей эффективности для различных процессов. Владеть: навыками составления системы непротиворечивых критериев.</p>
	<p>ПК-1.2 Применение методов теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчёта технико-экономической эффективности и надёжности транспортных систем, технологий и объектов</p>	<p>Знать: основные виды экономико-математических моделей. Уметь: анализировать возможности практического применения различных методов и моделей. Владеть: навыками формализации математических моделей.</p>
	<p>ПК-1.3 Проведение инженерных расчётов основных показателей результативности создания и применения транспортных систем, процессов и объектов</p>	<p>Знать: возможности применения компьютерных программ для решения моделей. Уметь: правильно трактовать результаты решений, полученных с использованием компьютерных программ. Владеть: принципами анализа устойчивости решений математических моделей, описывающих транспортные процессы.</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Научные основы управления работой флота» относится к вариативной части ОПОП. Дисциплина изучается на 2-м курсе заочного обучения.

Специальные требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента предусматривают освоение предшествующей дисциплины, предусмотренных учебным планом: «Математика».

Программа предусматривает логическую взаимосвязь с профессиональными дисциплинами «Транспортная логистика» и «Управление работой флота».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4з.е., 144 час.

Таблица 2

Объем дисциплины по составу

Вид учебной работы	Формы обучения					
	Очная			Заочная		
	Всего часов	из них в семестре №		Всего часов	курс	
					2	
Общая трудоемкость дисциплины				144	144	
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего				16	16	
В том числе:						
Лекции				8	8	
Практические занятия				4	4	
Лабораторные занятия				4	4	
Самостоятельная работа, всего				119	119	
В том числе:						
Другие виды самостоятельной работы				119	119	
Промежуточная аттестация: <i>экзамен</i>				9	9	

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

4.1. Содержание разделов (тем) дисциплины

Таблица 3

Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела(темы) дисциплины	Содержание раздела(темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
1	Введение	Научные источники дисциплины, сущность, цели .		1

2	Детерминированные модели. Транспортная задача как частный случай общей задачи линейного программирования.	Эксплуатационная постановка и математическая формализация транспортной задачи. Метод потенциалов для решения транспортной задачи. Особенности при решении транспортной задачи (вырожденность, закольцованность, несбалансированность). Задачи, сводящиеся к транспортной задаче.		2
3	Общая задача линейного программирования	Постановка общей задачи линейного программирования. Математическая формализация (стандартная, смешанная, каноническая). Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Понятие о симплекс-методе. Метод жордановых исключений для реализации симплекс-метода. Проблема двойственности в задачах линейного программирования. Анализ моделей линейного программирования на чувствительность.		2
4	Стохастические модели. Марковский случайный процесс.	Марковский случайный процесс. Вероятности состояний, уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний, схема гибели и размножения, уравнения Эрланга. Простейший поток событий, свойства, характеристики.		1
5	Системы массового обслуживания	Понятие о системе массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания. Вывод характеристик эффективности системы массового обслуживания на примере одноканальной системы. Многоканальная система массового обслуживания. Понятие о замкнутой системе массового обслуживания. Системы массового обслуживания, сводящиеся к марковским.		2
6	Основные понятия теории игр.	Предмет и задачи теории игр. Антагонистические матричные игры.		

4.2. Практические занятия

Таблица 4

Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела(темы) дисциплины	Наименование и содержание практических занятий	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
1	Детерминированные модели. Транспортная задача как частный случай общей задачи линейного программирования.	Решение классической транспортной задачи, с вырожденностью, нарушенным балансом, с приоритетом, задач, сводящихся к транспортной.		2
2	Общая задача линейного программирования	Решение задач линейного программирования в стандартной, смешанной, канонической формах, по двойственному алгоритму. Определение пределов «устойчивости» оптимального решения задачи линейного программирования.		
3	Стохастические модели. Марковский случайный процесс.	Расчёт предельных вероятностей состояний по схеме гибели и размножения		
4	Системы массового обслуживания	Расчёт характеристик эффективности системы массового обслуживания		2

4.3. Лабораторные работы

Таблица 5

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
1	Детерминированные модели. Транспортная задача как частный случай общей задачи линейного программирования.	Оптимизация схем движения тоннажа, перевозящего транспортно-однородный груз, по критерию «минимум балластных пробегов».		
2	Общая задача линейного программирования	Расчёт модели расстановки флота по критерию «минимум эксплуатационных затрат».		2
3	Общая задача линейного программирования	Расчёт модели рационального распределения вагонного парка		

		по критерию «минимум суммарного времени погрузки».		
4	Общая задача линейного программирования	Расчёт модели рационального распределения судов по судоремонтным заводам по критерию «минимум суммарных расходов на ремонт».		
5	Общая задача линейного программирования	Расчёт модели распределения перегрузочного оборудования по критерию «максимум суммарной производительности».		
6	Системы массового обслуживания	Расчёт характеристик эффективности работы причала, выбор рационального варианта.		2
7	Системы массового обслуживания	Расчёт характеристик эффективности работы судоремонтного завода (причальная стенка, сухой док).		
8	Системы массового обслуживания	Расчёт характеристик эффективности работы судоремонтного завода (ходовые испытания, достроечная стенка), выбор рационального варианта.		

5. Самостоятельная работа

Таблица 6

Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Подготовка к практическим занятиям.	Проработка лекционного и иного учебно-методического материала.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методической литературы для самостоятельной работы обучающихся, необходимой для освоения дисциплины

Таблица 7

Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методической литературы

Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
----------	-------	----------------------------------------	----------------------------------------------------------

Основная литература			
Исследование операций	Волков И.К. Загоруйко Е.А.	учебное пособие	М., Изд-во МГТУ им. Баумана, 200. – 436 с. Электронная информационно-образовательная среда (компонент - Образовательный портал) (gumrf.ru)
Исследование операций в экономике	Бурда, А. Г.	учебное пособие	Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 564 с. — ISBN 978-5-8114-3149-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/213143
Дополнительная литература			
Математические методы и модели исследования операций (краткий курс)	Адамчук, А. С.	учебное пособие	Ставрополь : СКФУ, 2014. — 163 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155283

8. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Таблица 8

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных/информационной справочной системы	Ссылка на информационный ресурс
1	Официальный сайт IMO (Международной морской организации)	http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/Default.aspx
2	Официальный сайт UNECE (Европейской экономической комиссии ООН)	http://www.unece.org/trans/transport-and-the-sustainable-development-goals.html

9. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Информационные технологии не используются.

Таблица 9

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, распространяется свободно)
1	Система дистанционного обучения "Фарватер" на базе платформы Moodle	GNU GPL



Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»**
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине Научные основы управления работой флота
(Приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки (специальность)	<u>23.03.01 Технология транспортных процессов</u> (код, наименование)
Направленность (профиль) (специализация)	<u>Организация перевозок и управление на водном транспорте</u> (наименование)
Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u> (бакалавриат, специалитет, магистратура)
Форма обучения	<u>Заочная</u> (очная, очно-заочная, заочная)

Котлас
2023

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Рабочей программой дисциплины предусмотрено формирование следующих компетенций:

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ПК-1 Способен выполнять расчёты технико-экономических показателей с целью выявления резервов и путей повышения эффективности деятельности организации</p>	<p>ПК-1.1 Выбор актуальных технико-эксплуатационных показателей для конкретных транспортных систем, процессов и объектов</p>	<p>Знать: основные понятия о показателях, характеризующих процессы, протекающие в транспортных системах. Уметь: обосновывать выбор показателей эффективности для различных процессов. Владеть: навыками составления системы непротиворечивых критериев.</p>
	<p>ПК-1.2 Применение методов теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчёта технико-экономической эффективности и надёжности транспортных систем, технологий и объектов</p>	<p>Знать: основные виды экономико-математических моделей. Уметь: анализировать возможности практического применения различных методов и моделей. Владеть: навыками формализации математических моделей.</p>
	<p>ПК-1.3 Проведение инженерных расчётов основных показателей результативности создания и применения транспортных систем, процессов и объектов</p>	<p>Знать: возможности применения компьютерных программ для решения моделей. Уметь: правильно трактовать результаты решений, полученных с использованием компьютерных программ. Владеть: принципами анализа устойчивости решений математических моделей, описывающих транспортные процессы.</p>

2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

Таблица 2

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Детерминированные модели. Транспортная задача как частный случай общей задачи линейного программирования	ПК-1	тест, экзамен,
2	Общая задача линейного программирования	ПК-1	тест, экзамен
3	Стохастические модели. Марковский случайный процесс	ПК-1	тест, экзамен
4	Системы массового обслуживания	ПК-1	тест, экзамен
5	Основные понятия теории игр	ПК-1	тест, экзамен,

3. Критерии оценивания результата по дисциплине и шкала оценивания

Таблица 3

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
31(ПК-1.1) Знать основные характеристики и показатели процессов, протекающих в системах, с позиции их математического выражения	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о математическом характере процессов, протекающих в транспортных системах	Неполные представления о математическом характере процессов, протекающих в транспортных системах	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в представлениях о математическом характере процессов, протекающих в транспортных системах	Сформированные систематические представления о математическом характере процессов, протекающих в транспортных системах	тест, экзамен,
У1(ПК-1.1) Уметь обосновывать выбор показателей эффективности для различных про-	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о выборе по-	Удовлетворительные, но не систематизированные умения по вы-	Сформированные, но с отдельными пробелами, умения по выбору пока-	Сформированные умения обосновывать выбор показателей эффективно-	тест, экзамен

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
цессов	казателей эффективности для различных процессов	бору показателей эффективности для различных процессов	зателей эффективности для различных процессов	сти для различных процессов	
В1(ПК-1.1) Владеть навыками составления системы непротиворечивых критериев	Отсутствие владения или фрагментарные владения навыками составления системы непротиворечивых критериев	В целом удовлетворительные, но не систематизированные навыки составления системы непротиворечивых критериев	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы навыки составления системы непротиворечивых критериев	Сформированные навыки составления системы непротиворечивых критериев	тест, экзамен;
32(ПК-1.2) Знать основные методы математического моделирования для принятия решений по эффективности и надёжности работы транспортных систем	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о математическом моделировании для принятия решений по эффективности и надёжности работы транспортных систем	Неполные представления о математическом моделировании для принятия решений по эффективности и надёжности работы транспортных систем	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о математическом моделировании для принятия решений по эффективности и надёжности работы транспортных систем	Сформированные систематические представления о математическом моделировании для принятия решений по эффективности и надёжности работы транспортных систем	тест, экзамен
У2(ПК-1.2) Уметь анализировать возможности практического применения различных методов и моделей	Отсутствие умений или фрагментарные умения практического применения различных методов и моделей	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения практического применения различных методов и моделей	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения практического применения различных методов и моделей	Сформированные умения практического применения различных методов и моделей	тест, экзамен
В2(ПК-1.2)	Отсутствие	Удовлетво-	Удовлетво-	Сформиро-	тест,

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
Владеть навыками формализации математических моделей	или фрагментарные навыки формализации математических моделей	рительные, но не систематизированные навыки формализации математических моделей	рительные, но содержащие отдельные пробелы навыки формализации математических моделей	ванные навыки формализации математических моделей Влад	экзамен
ЗЗ(ПК-3.3) Знать возможности применения компьютерных программ для решения моделей	Отсутствие или фрагментарные знания возможностей применения компьютерных программ для решения моделей	Удовлетворительные, но не систематизированные знания возможностей применения компьютерных программ для решения моделей	Удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы знания возможностей применения компьютерных программ для решения моделей	Сформированные знания возможностей применения компьютерных программ для решения моделей	экзамен
УЗ(ПК-3.3) Уметь правильно трактовать результаты компьютерных решений	Отсутствие или фрагментарные навыки правильного осмысления компьютерных решений	Удовлетворительные, но не систематизированные навыки правильного осмысления компьютерных решений	Удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы навыки правильного осмысления компьютерных решений	Сформированные навыки правильного осмысления компьютерных решений	экзамен
ВЗ(ПК-3.3) Владеть принципами анализа устойчивости решений математических моделей, описывающих транспортные процессы.	Отсутствие или фрагментарные навыки анализа устойчивости решений математических моделей, описывающих транспортные процессы.	Удовлетворительные, но не систематизированные навыки анализа устойчивости решений математических моделей для транспортных процессов	Удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы навыки анализа устойчивости решений математических моделей, описывающих транспортные процессы	Сформированные навыки анализа устойчивости решений математических моделей, описывающих транспортные процессы	экзамен

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

1. Вид текущего контроля: тестирование

Тема №1 «Детерминированные модели. Транспортная задача как частный случай общей задачи линейного программирования»

Тема №2 «Общая задача линейного программирования»

Тема №3 «Стохастические модели. Марковский случайный процесс»

Тема №4 «Системы массового обслуживания»

Тема №5 «Основные понятия теории игр»

Перечень тестовых заданий по темам 1-5

1. ПРИЗНАК ОПОРНОСТИ ПЛАНА ТРАНСПОРТНОЙ ЗАДАЧИ:
 - а) невырожденность
 - б) допустимость
 - в) полное распределение всех ресурсов по всем потребностям

2. ПРИЗНАК НЕРАЗРЕШИМОСТИ ТРАНСПОРТНОЙ ЗАДАЧИ:
 - а) нарушение баланса ресурсов и потребностей
 - б) целевая функция устремлена к максимуму
 - в) вырожденность плана

3. НЕУСТРАНИМЫЕ РАЗЛИЧИЯ МОДЕЛЕЙ ОБЩЕЙ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ТРАНСПОРТНОЙ ЗАДАЧИ:
 - а) в транспортной задаче все ограничения могут быть только равенствами, а в общей задаче линейного программирования возможны любые формы ограничений
 - б) целевая функция транспортной задачи устремлена к минимуму, а в общей задаче линейного программирования возможна любая направленность целевой функции
 - в) коэффициенты при переменных в ограничениях транспортной задачи имеют значения либо 0 либо 1, а в общей задаче линейного программирования они могут быть любыми числами от минус до плюс бесконечности

4. В КАКОЙ ФОРМЕ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ РЕШЕНИЕ ОБЩЕЙ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ:
 - а) в стандартной
 - б) в канонической
 - в) смешанной

5. В ФИЗИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ПРОТЕКАЕТ СЛУЧАЙНЫЙ ПРОЦЕСС С ДИСКРЕТНЫМИ СОСТОЯНИЯМИ И НЕПРЕРЫВНЫМ ВРЕМЕНЕМ, ЕСЛИ:
- а) система плавно переходит из состояния в состояние
 - б) система скачкообразно переходит из состояния в состояние в любой момент времени
 - в) система с бесконечным числом состояний
6. КАКИЕ УРАВНЕНИЯ ОПИСЫВАЮТ ПРЕДЕЛЬНЫЕ ВЕРОЯТНОСТИ СОСТОЯНИЙ В СЛУЧАЙНОМ ПРОЦЕССЕ С ДИСКРЕТНЫМИ СОСТОЯНИЯМИ И НЕПРЕРЫВНЫМ ВРЕМЕНЕМ:
- а) уравнения Колмогорова
 - б) уравнения Эрланга
 - в) рекуррентная формула
7. ПРОСТЕЙШИЙ ПОТОК СОБЫТИЙ – ЭТО:
- а) Марковский случайный процесс
 - б) стационарный Пуассоновский поток
 - в) случайный поток событий, которому присущи одновременно 3 свойства - стационарность, ординарность и отсутствие последовательности
8. В КАКИХ СИСТЕМАХ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СЛЕДУЕТ ПРОВЕРЯТЬ УСЛОВИЕ НАЛИЧИЯ СТАЦИОНАРНОГО РЕЖИМА:
- а) в любых
 - б) в системах с ограниченным числом мест в очереди
 - в) в системах без ограничения на число мест в очереди
9. КАКОЙ ПРОЦЕСС ПРОТЕКАЕТ В МОДЕЛИ ТЕОРИИ ИГР:
- а) детерминированный
 - б) случайный с доброкачественной неопределённостью
 - в) случайный с недоброкачественной неопределённостью
10. ИСХОДНОЕ ПРЕДПОЛОЖЕНИЕ ТЕОРИИ ИГР:
- а) элемент риска
 - б) разумность противника
 - в) неразумность противника

Критерии оценивания:

- количество правильных ответов

Шкала оценивания (10 бальная):

- 1. 0-5 баллов – тест считается не пройденным;
- 2. 6-10 баллов – тест считается выполненным.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Вид промежуточной аттестации: экзамен (устный)

Перечень вопросов к экзамену:

1. Разновидности моделей исследования операций.
2. Постановка транспортной задачи.
3. Математическая формализация транспортной задачи.
4. Методы построения исходного опорного плана.
5. Метод потенциалов для решения транспортной задачи.
6. Вырожденность в транспортной задаче.
7. Транспортная задача с нарушенным балансом.
8. Транспортная задача с нарушенным балансом и приоритетом.
9. Задача о назначениях.
10. Транспортная задача по критерию времени.
11. Применение транспортной задачи для оптимизации схем движения тоннажа
12. Постановка общей задачи линейного программирования.
13. Модель расстановки флота.
14. Сходство и различия общей задачи линейного программирования и транспортной задачи.
15. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
16. Метод жордановых исключений. Опорный план, опорное решение, признаки опорности и оптимальности решения.
17. Метод жордановых исключений. Признаки неограниченности целевой функции и несовместности ограничений.
18. Метод жордановых исключений. Улучшение опорного плана.
19. Общая схема алгоритма жордановых исключений.
20. Вырожденность в задаче линейного программирования.
21. Концепция вырожденности в задачах линейного программирования (в общей задаче и в транспортной, как частном случае).
22. Общая задача линейного программирования. Ограничения – равенства.
23. Постановка двойственно сопряженной пары задач линейного программирования.
24. Аналитические соответствия двойственно-сопряжённой пары задач линейного программирования.
25. Лемма двойственности.
26. Первая теорема двойственности.
27. Вторая теорема двойственности.
28. Анализ моделей линейного программирования на чувствительность. Общие принципы.

29. Анализ моделей линейного программирования на чувствительность при изменении коэффициентов целевой функции.
30. Анализ моделей линейного программирования на чувствительность при изменении коэффициентов в ограничениях.
31. Анализ моделей линейного программирования на чувствительность при изменении величин ограничений.
32. Марковский случайный процесс. Основные понятия.
33. Марковский случайный процесс с дискретными состояниями и дискретным временем.
34. Марковский случайный процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем.
35. Уравнения Колмогорова. Признак наличия стационарного режима в системе.
36. Схема гибели и размножения. Уравнения Эрланга для предельных вероятностей состояний.
37. Свойства простейшего потока событий.
38. Характеристики простейшего потока событий.
39. Классификация систем массового обслуживания.
40. Одноканальная система массового обслуживания с ограничением на число мест в очереди.
41. Одноканальная система массового обслуживания без ограничения на число мест в очереди.
42. Многоканальная система массового обслуживания с ограничением на число мест в очереди.
43. Многоканальная система массового обслуживания без ограничения на число мест в очереди.
44. Условие наличия стационарного режима в системах массового обслуживания.
45. Замкнутая система массового обслуживания.
46. Системы массового обслуживания, сводящиеся к марковским.
47. Цель и задачи теории игр.
48. Конечная парная игра с нулевой суммой, неустойчивые стратегии.
49. Конечная парная игра с нулевой суммой, устойчивые стратегии.
50. Игра без седловой точки в смешанных стратегиях.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень понимания изученного материала;
- языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания

Таблица 4

Шкала оценивания	Показатели
отлично	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; – обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; – излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка
хорошо	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет
удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: – излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; – не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; – излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого
неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса; – допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; – беспорядочно и неуверенно излагает материал