

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра фундаментальной математики

**Авторы-составители: Норина Татьяна Викторовна
Скачкова Елена Александровна**

**Рабочая программа дисциплины
ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ В ЭКОНОМИКЕ
Код УМК 64348**

**Утверждено
Протокол №9
от «22» мая 2020 г.**

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Исследование операций в экономике

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.03.01** Математика

направленность Программа широкого профиля

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Исследование операций в экономике** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

01.03.01 Математика (направленность : Программа широкого профиля)

ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики

ПК.4 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач

ПК.5 способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления

ПК.6 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	01.03.01 Математика (направленность: Программа широкого профиля)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	11
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение практических занятий, семинаров	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	0
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (11 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Исследование операций в экономике

Математическое моделирование экономических процессов: построение экономических и математических моделей для задач принятия решения в сложных ситуациях или в условиях неопределенности; изучение взаимосвязей, определяющих впоследствии принятие решений и установление критериев эффективности, позволяющих оценивать преимущество того или иного варианта действий.

ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Тест по проверке знаний высшей математики (алгебра, геометрия, математический анализ, теория вероятностей) и информационных технологий.

Раздел 1. Задачи линейного программирования

Задачи линейного программирования (ЛП) являются математическими моделями разнообразных реальных процессов, наблюдаемых в экономике. Модели учитывают только относительно простые, линейные связи между объектами исследования.

Задача линейного программирования. Симплексный метод линейного программирования

Основная задача линейного программирования, ее экономическая интерпретация, целевая функция, вектор ограничений и матрица условий, формы задания ограничений, связь между задачами максимизации и минимизации. Каноническая и однородная формы задачи линейного программирования. Геометрический метод решения задач линейного программирования. Методика преобразования задач экономики, управления, коммерции, финансов к общей задаче линейного программирования.

Задача линейного программирования в симплексной форме. Первое опорное решение. Исследование опорного решения на оптимальность, критерий оптимальности. Условия неограниченности функции цели на множестве допустимых решений. Переход от одного опорного решения к другому. Алгоритм симплекс-метода в невырожденном случае, понятие о заиклиивании. Метод искусственных базисных неизвестных. Геометрическая интерпретация симплекс-метода. Формализация и решение на ЭВМ оптимизационных экономических задач.

Двойственность в линейном программировании

Правила построения двойственной задачи. Теоремы двойственности. Экономический смысл двойственных оценок и их устойчивость. Анализ чувствительности оптимального решения в задачах экономики, управления, финансов и коммерческой деятельности.

Транспортная задача. Задача о назначениях

Постановка и математическая модель транспортной задачи, свойства замкнутой модели, методы построения первого опорного решения. Метод потенциалов. Транспортная задача с нарушением баланса производства и потребления в экономике.

Применение открытой модели транспортной задачи к решению задачи размещения и развития производства.

Матричные игры

Игры как модель конфликтной ситуации. Основные понятия теории игр. Матричная игра двух лиц с нулевой суммой. Нижняя и верхняя цена игры, понятие о седловой точке. Чистые и смешанные стратегии игроков, математическое ожидание выигрыша. Игры с седловой точкой. Оптимальные стратегии и цена игры. Неравновесные игры. Основная теорема теории игр. Эквивалентность матричной игры двух лиц с нулевой суммой паре двойственных задач линейного программирования. Решение игры симплексным методом. Геометрическая интерпретация игры двух игроков. Приближенное решение

матричной игры. Редукция матрицы игры. Доминирующие стратегии. Игры с «природой». Критерии принятия решения в условиях неопределенности.

Самостоятельная работа С1

Самостоятельная работа по решению индивидуальных задач ЛП, решению двойственных задач, с дополнительными условиями (ограничениями), транспортной задачи. Решение задач - задача о назначениях и матричная игра.

Раздел 2. Марковские цепи в экономике

Математический анализ работы систем массового обслуживания (СМО) с использованием теории случайных процессов без последствия (марковских процессов)

Потоки событий. Уравнения Колмогорова

Понятие о потоке событий. Марковские цепи. Простейший поток событий и связанные с ним распределения вероятностей.

Размеченный граф состояний. Система уравнений Колмогорова для вероятностей состояний.

Предельные вероятности состояний для марковских цепей. Процессы гибели и размножения. Описание экономических процессов с помощью цепей Маркова.

Системы массового обслуживания

Задача Эрланга. Постановка задачи. Размеченный граф состояний. Предельные вероятности состояний. Формулы Эрланга. Показатели эффективности функционирования СМО. СМО с ограниченной очередью ожидания. Постановка задачи. Размеченный граф состояний. Показатели эффективности функционирования СМО. СМО с неограниченной очередью ожидания, ее описание и характеристики. Понятие о сложной системе МО. Применение метода Монте-Карло при статистическом моделировании СМО.

Раздел 3. Модели сетевого планирования и управления

Методы систем сетевого планирования и управления (СПУ) основаны на моделировании процесса с помощью сетевого графика и представляют собой совокупность расчетных методов, организационных и контрольных мероприятий по планированию и управлению комплексом работ

Сетевая модель и ее основные элементы. Построение сетевого графика

Сетевой график и критический путь. Построение сетевого графиков в масштабе времени. Методы перераспределения ресурсов в сетевом графике. Оптимизация.

Модели управления запасами

Складские задачи. Основные понятия. Статическая детерминированная модель. Товародвижение.

Самостоятельная работа С3

Решение самостоятельных задач построения сетевого графика и его оптимизации. Задачи на применение различных методов управления запасами

Раздел 4. Исследование функций и экономическое моделирование

Простейшие функции и их свойства, используемые для описания экономических процессов.

Моделирование системы экономического равновесия на примере задачи межотраслевого баланса.

Эластичность и экономический смысл. Функции полезности, спроса. Производственные функции

Эластичность функции и ее геометрический и экономический смысл

Функция полезности и задача потребительского выбора. Модели потребительского выбора. Свойства производственных функций. Маржинальные значения. Эластичность замещения факторов. Функции спроса на факторы в случае долговременного и краткосрочного промежутков.

Моделирование экономического равновесия и динамики

Показатели экономической динамики. Простейшая модель равновесия. Модели динамики в экономике.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Симонов П. М. Экономико-математическое моделирование. Моделирование микро- и макроэкономических процессов и систем: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 061800 - "Математические методы в экономике"/П. М. Симонов.-Пермь,2010, ISBN 978-5-7944-1576-6.-422.-Библиогр. в конце глав
2. Исследование операций в экономике : учебник для академического бакалавриата / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 438 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9922-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/431708>

Дополнительная:

1. Гусман С. Я., Козюкова Т. В., Русакова О. Л. Введение в теорию игр и исследование операций: учебное пособие для вузов/С. Я. Гусман, Т. В. Козюкова, О. Л. Русакова.-Пермь,2006, ISBN 5-7944-0729-8.-154.-Библиогр.: с. 150-151
2. Математические методы и модели исследования операций: учебник для студентов высших учебных заведений по специальности 080116 "Математические методы в экономике" и другим экономическим специальностям/В. А. Колемаев [и др.] ; ред. В. А. Колемаев.-Москва:ЮНИТИ,2009, ISBN 978-5-238-01325-1.-592.-Библиогр.: с. 588-589

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.mathnet.ru/> Общероссийский математический портал

<http://www.psu.ru/elektronnye-resursy-dlya-psu> Электронные ресурсы для ПГНИУ

<http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Исследование операций в экономике** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;
- офисный пакет приложений «LibreOffice».

Специализированное программное обеспечение не требуется.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с

доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Исследование операций в экономике**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.5 способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления</p>	<p>ЗНАТЬ: основные понятия о проведении физико-математических и прикладных исследований. УМЕТЬ: выработать рекомендации в терминах предметной области. ВЛАДЕТЬ: основным понятийным аппаратом изучаемого явления</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные понятия о проведении физико-математических и прикладных исследований. Не умеет выработать рекомендации в терминах предметной области. Не владеет основным понятийным аппаратом изучаемого явления</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные понятия о проведении физико-математических и прикладных исследований. Демонстрирует частично сформированное умение выработать рекомендации в терминах предметной области. Имеет представление об основном понятийном аппарате изучаемого явления.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о проведении физико-математических и прикладных исследований. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения выработать рекомендации в терминах предметной области. Умеет контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания о проведении физико-математических и прикладных исследований. Сформированное умение выработать рекомендации в терминах предметной области. Умеет контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания.</p>
<p>ПК.2 способность</p>	<p>ЗНАТЬ: основные понятия о математически корректных</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные понятия о математически</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики</p>	<p>постановках естественно научных задач. УМЕТЬ: выработать рекомендации на основе классических задач математики в терминах предметной области. ВЛАДЕТЬ: основным понятийным аппаратом изучаемого явления</p>	<p>Неудовлетворител корректных постановках естественно научных задач. Не умеет выработать рекомендации на основе классических задач математики в терминах предметной области. Не владеет основным понятийным аппаратом изучаемого явления</p> <p>Удовлетворительн Общие, но не структурированные понятия о математически корректных постановках естественно научных задач. Демонстрирует частично сформированное умение выработать рекомендации на основе классических задач математики в терминах предметной области. Имеет представление об основном понятийном аппарате изучаемого явления.</p> <p>Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о математически корректных постановках естественно научных задач. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения выработать рекомендации на основе классических задач математики в терминах предметной области. Умеет контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания.</p> <p>Отлично Сформированные систематические знания о математически корректных постановках естественно научных задач. Сформированное умение выработать рекомендации на основе классических задач математики в терминах предметной области. Умеет контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания.</p>
<p>ПК.4 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических</p>	<p>ЗНАТЬ: основные понятия о методах математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач . УМЕТЬ: решать теоретические и прикладные</p>	<p>Неудовлетворител Не знает основные понятия о методах математического и алгоритмического моделирования. Не умеет решать теоретические и прикладные задачи. Не владеет основным понятийным аппаратом при использовании методов</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
и прикладных задач	задачи. ВЛАДЕТЬ: основным понятийным аппаратом при использовании методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	<p>Неудовлетворител математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач.</p> <p>Удовлетворительн Общие, но не структурированные понятия о методах математического и алгоритмического моделирования. Демонстрирует частично сформированное умение решать теоретические и прикладные задачи. Имеет представление об основном понятийном аппарате при использовании методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач.</p> <p>Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о методах математического и алгоритмического моделирования. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения решать теоретические и прикладные задачи. Умеет контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания.</p> <p>Отлично Сформированные систематические знания о методах математического и алгоритмического моделирования. Сформированное умение решать теоретические и прикладные задачи. Умеет контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания.</p>
ПК.6 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере	ЗНАТЬ: основные понятия о методах математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере. УМЕТЬ: применять методы математического и алгоритмического моделирования ВЛАДЕТЬ: основным понятийным аппаратом при использовании	<p>Неудовлетворител Не знает основные понятия о методах математического и алгоритмического моделирования. Не умеет решать теоретические и прикладные задачи. Не владеет основным понятийным аппаратом при использовании методов математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере</p> <p>Удовлетворительн Общие, но не структурированные понятия о</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>методов математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере</p>	<p>Удовлетворительн методах математического и алгоритмического моделирования. Демонстрирует частично сформированное умение решать теоретические и прикладные задачи. Имеет представление об основном понятийном аппарате при использовании методов математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере</p> <p>Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о методах математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения решать теоретические и прикладные задачи. Умеет контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания.</p> <p>Отлично Сформированные систематические знания о методах математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере. Сформированное умение решать теоретические и прикладные задачи. Умеет контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 48 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 48 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ Входное тестирование	Знать элементы высшей математики из разделов: алгебра, математический анализ, теория вероятностей. Уметь работать с пакетами прикладных программ аналитических вычислений.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики</p> <p>ПК.4 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач</p> <p>ПК.5 способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления</p> <p>ПК.6 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере</p>	<p>Самостоятельная работа С1</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать теоретические основы постановки и решения задачи линейного программирования</p> <p>Уметь решать задачи ЛП симплексным методом, формулировать двойственные задачи.</p> <p>Знать особенности постановки транспортной задачи. Уметь формулировать транспортную задачу и получать ее решения.</p> <p>Знать постановку задачи о назначениях. Уметь поставить и решить задачу о назначениях</p> <p>Знать теоретические основы матричных игр. Уметь поставить и решить матричную игру.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики</p> <p>ПК.4 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач</p> <p>ПК.5 способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления</p> <p>ПК.6 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере</p>	<p>Контрольная работа С2</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать понятие марковских цепей и потоков событий, вывод уравнений Колмогорова. Уметь применять теорию для вывода соотношений в приложении к системам массового обслуживания, составлении оптимального плана для работы системы</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики</p> <p>ПК.4 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач</p> <p>ПК.5 способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления</p> <p>ПК.6 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере</p>	<p>Самостоятельная работа СЗ</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Знать основные теоретические положения построения сетевой модели и ее основные элементы. Уметь построить сетевой график. Знать возможные пути улучшения графика. Уметь определить критический путь и методы его оптимизации. Знать простейшие постановки задачи об управлении запасами. Уметь рассчитать параметры модели управления запасами.</p>
<p>ПК.6 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере</p>	<p>Итоговый контроль</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать терминологию в исследовании функций в связи с задачами экономического моделирования. Уметь определить эластичность и экономический смысл функций. Знать конкретные примеры функции полезности, спроса, производственные функции. Знать основы постановки задач по теории моделирования экономического равновесия и динамики</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Знает приемы работы в среде информационных технологий. Умеет применить навыки для решения новых задач	50
Знает материалы курсов алгебры, математического анализа, теории вероятностей. Умеет применять их для решения задач	50

Самостоятельная работа С1

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **3 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Знает теоретические основы постановки и решения задачи линейного программирования Умеет решать задачи ЛП симплексным методом, формулировать двойственные задачи.	10
Знает особенности постановки транспортной задачи. Умеет формулировать транспортную задачу и получать ее решения.	10
Знает теоретические основы матричных игр. Умеет поставить и решить матричную игру	5
Знает теоретические основы задач о назначении. Умеет поставить и решить задачу о назначениях	5

Контрольная работа С2

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **3 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Умеет применять теорию для вывода соотношений в приложении к системам массового обслуживания, составлении оптимального плана для работы системы	15
Знает основы теории симплекс метода. Умеет применить их для решения тестовых задач	10
Знает понятие марковских цепей и потоков событий, вывод уравнений Колмогорова.	5

Самостоятельная работа С3

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
Знает основные теоретические положения построения сетевой модели и ее основные элементы. Умеет построить сетевой график.	6

Знает возможные пути улучшения графика. Умеет определить критический путь и методы его оптимизации.	5
Знает простейшие постановки задачи об управлении запасами. Умеет рассчитать параметры модели управления запасами.	4

Итоговый контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Знает терминологию в исследовании функций в связи с задачами экономического моделирования. Умеет определить эластичность и экономический смысл функций.	10
Знает основы постановки задач по теории моделирования экономического равновесия и динамики	10
Знает конкретные примеры функции полезности, спроса, производственные функции.	5