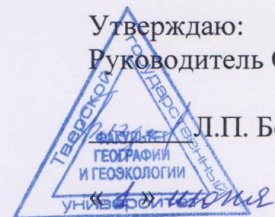


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 08.07.2024 10:49:56
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1b175f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:
Руководитель ООП
Л.П. Богданова
2023 г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

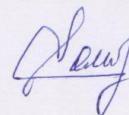
**Прикладная математика и математические методы и модели в
туристской деятельности**

Направление подготовки
43.03.02 Туризм

Направленность (профиль)
Технология и организация туроператорских и турагентских услуг

Для студентов 1 курса
очной формы обучения

Составитель: *к.ф.-м.н., доцент В.Е. Домбровская*



Тверь, 2023

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – познакомить обучающихся с основными понятиями прикладной математики, математических методов и моделей в сфере туризма и гостеприимства, с классами задач, которые могут быть решены с их помощью.

Задачи изучения дисциплины: дать навыки практического использования методов принятия решений в профессиональной деятельности; научить выбирать методы для принятия наиболее эффективных решений в условиях быстро меняющейся реальности, для быстрой адаптации к изменяющимся условиям деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Прикладная математика и математические методы и модели в туристской деятельности» входит в обязательную часть учебного плана ООП. Содержательно она закладывает основы знаний для освоения дисциплин модуля «Информационно-коммуникативные технологии в туристской деятельности» обязательной части учебного плана.

Уровень начальной подготовки обучающегося для успешного освоения дисциплины «Прикладная математика и математические методы и модели в туристской деятельности»:

Знать:

- основные понятия алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;
- основные методы решения математических задач;

Уметь:

- осуществлять поиск решения математических задач;
- использовать математический язык и математическую символику;
- обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные.

Владеть математическими методами решения типовых задач

3. Объем дисциплины: 4 зачетных единиц, 144 академических часа, в том числе:

контактная аудиторная работа: лекции – 34 часа; практические занятия – 34 часа;

самостоятельная работа: 40 часов;

контроль – 36 часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять технологические новации и современное программное обеспечение в туристской сфере	<p>ОПК-1.1 – Осуществляет поиск, анализ, отбор технологических новаций и современных программных продуктов в профессиональной туристской деятельности</p> <p>ОПК-1.2 – Использует технологические новации и специализированные программные продукты в сфере туризма</p>

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения – экзамен, 1 семестр.

6. Язык преподавания – русский.

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

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			Самостоятельная работа, в том числе контроль (час.)
		Лекции	Практические занятия	Контроль самостоятельной работы	
1. Введение. История прикладной математики и математического моделирования	3	2			1

<u>2. Избранные главы линейной алгебры</u>					
Числовые поля. Матрицы и действия над матрицами	6	2	2		2
Определитель и его свойства	7	2	2		3
Ранг матрицы. Обратная матрица	7	2	2		3
Системы линейных уравнений	6	2	2		2
<u>3. Основы математического анализа, элементы дискретной математики и математической логики</u>					
Элементы теории множеств. Математическая логика	6	2	2		2
Функции	7	2	2		3
Теория пределов	8	2	2		4
<u>4. Теория вероятностей и математическая статистика</u>					
Основные понятия ТВиМС (случайные события, комбинаторика, классическая и статистическая вероятность). Законы распределения случайных величин	6	2	2		2
Выборки	7	2	2		3
Дисперсионный анализ	6	2	1		2
Корреляционно-регрессионный анализ	7	2	2		3
<u>5. Математическое программирование.</u>					
Постановка и решение задач линейного программирования.	6	2	2		2
Специальные задачи линейного программирования: транспортные задачи	6		4		2
Нелинейное программирование. Экономическая интерпретация задач нелинейного программирования	4	2			2
<u>6. Основы теории игр и исследование операций</u>					
Основные понятия теории игр. Общее представление о теории игр. Классификация игр. Понятие оптимизации.	5	2	2		1
Матричные игры. Решение матричных игр. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования (ЛП)	5	2	1		2
Предмет и задачи исследования операций. Математические модели операций. Разновидности задач исследования операций и подходов к их решению.	7	2	4		1
Экзамен	36				36
ИТОГО	144	34	34		76

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем (в строгом соответствии с разделом II РПД)	Вид занятия	Образовательные технологии
1. Введение. История прикладной математики и математического моделирования	Лекция	Традиционная лекция (вводная; информативная)
2. Избранные главы линейной алгебры		
Числовые поля. Матрицы и действия над матрицами	Лекция	Традиционная лекция (информативная); Лекция-визуализация
	Практическое занятие	Решение задач (фронтальная форма работы; практическое занятие на формирование умений и навыков)
Определитель и его свойства	Лекция	Лекция-визуализация
	Практическое занятие	Решение задач (групповая форма работы; практическое занятие на формирование умений и навыков)
Ранг матрицы. Обратная матрица	Лекция	Традиционная лекция (информативная)
	Практическое занятие	Решение задач (групповая форма работы; практическое занятие на формирование умений и навыков)
Системы линейных уравнений	Лекция	Традиционная лекция (информативная)
	Практическое занятие	Практическое занятие на применение знаний и умений. Игровая технология. Нетворкинг (групповая форма работы).
3. Основы математического анализа, элементы дискретной математики и математической логики		
Элементы теории множеств. Математическая логика.	Лекция	Традиционная лекция (информативная)
	Практическое занятие	Дискуссионная технология. Семинар (групповая форма работы), мозговой штурм.
Функции	Лекция	Лекция-визуализация
	Практическое занятие	Решение задач (групповая форма работы; практическое занятие на формирование умений и навыков)

Теория пределов	Лекция	Традиционная лекция (информативная)
	Практическое занятие	Решение задач (групповая форма работы; практическое занятие на формирование умений и навыков)
<u>4. Теория вероятностей и математическая статистика</u>		
Основные понятия ТВиМС (случайные события, комбинаторика, классическая и статистическая вероятность). Законы распределения случайных величин	Лекция	Традиционная лекция (информативная)
	Практическое занятие	Решение задач (групповая форма работы; практическое занятие на формирование умений и навыков)
Выборки	Лекция	Традиционная лекция (информативная)
	Практическое занятие	Решение задач (групповая форма работы; практическое занятие на формирование умений и навыков)
Дисперсионный анализ	Лекция	Традиционная лекция (информативная)
	Практическое занятие	Решение задач (групповая форма работы; практическое занятие на формирование умений и навыков)
Корреляционно-регрессионный анализ	Лекция	Традиционная лекция (информативная)
	Практическое занятие	Решение задач (групповая форма работы; практическое занятие на формирование умений и навыков)
<u>5. Математическое программирование.</u>		
Постановка и решение задач линейного программирования.	Лекция	Традиционная лекция (информативная)
	Практическое занятие	Игровая технология. Метод развивающей кооперации.
Специальные задачи линейного программирования: транспортные задачи	Практическое занятие	Проектная технология. Разработка проекта (групповая форма работы)
Нелинейное программирование. Экономическая интерпретация задач нелинейного программирования	Лекция	Традиционная лекция (информативная)
	Практическое занятие	
<u>6. Основы теории игр и исследование операций</u>		
Основные понятия теории игр. Общее представление о	Лекция	Лекция-визуализация

теории игр. Классификация игр. Понятие оптимизации.	Практическое занятие	Игровая технология. Метод развивающей кооперации.
Матричные игры. Решение матричных игр. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования (ЛП)	Лекция	Традиционная лекция (информативная)
	Практическое занятие	Решение задач (индивидуальная форма работы, практическое занятие на применение знаний и умений)
Предмет и задачи исследования операций. Математические модели операций. Разновидности задач исследования операций и подходов к их решению.	Лекция	Традиционная лекция (информативная, обобщающая)
	Практическое занятие	Решение задач (индивидуальная форма работы, практическое занятие на применение знаний и умений)

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Планируемые результаты обучения по дисциплине (индикаторы компетенции)	Оценочные материалы	Способы и критерии оценки
ОПК-1.1 – Осуществляет поиск, анализ, отбор технологических новаций и современных программных продуктов в профессиональной туристской деятельности	Использование Excel и Word. Получение необходимой информации для профессиональной деятельности из СПС «КонсультантПлюс»: Быстрый поиск и карточка поиска; Правовой навигатор, формы и путеводитель	Студент продемонстрировал знание источников туристской информации, основы информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий, требования информационной безопасности. Студент продемонстрировал умения осуществлять поиск, хранение и обработку туристской информации, обеспечивать информационную безопасность при работе с информацией. Студент продемонстрировал владение навыками обработки туристской информации.
ОПК-1.2 – Использует технологические новации и специализированные программные продукты в сфере туризма	Первичная статистическая обработка данных в Excel; проведение корреляционного анализа при помощи Excel; решение задач линейного программирования в	Студент продемонстрировал знание основных положений теории вероятности и математической статистики, теоретические аспекты работы с прикладными программами. Студент продемонстрировал умения применять методы статистической обработки данных, проводить математические операции с одномерными и двумерными числовыми

	рамках проекта по туризму.	массивами, моделировать структуру работ и ресурсы проектов. Студент продемонстрировал владение навыками ведения проектной деятельности в туризме с использованием прикладных программ
--	----------------------------	--

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Дисциплина заканчивается экзаменом, который проводится по билетам. В экзаменационный билет входят 2 теоретических вопроса и практическое задание для оценки сформированности компетенции по заданным индикаторам. Количество баллов, выносимое на экзамен, в соответствии с требованиями рейтинг-контроля – 40. Теоретические вопросы оцениваются по 10-балльной шкале каждый, решение практического задания – 20 баллов максимум. Программа экзамена и пример практического задания приведены в разделе VI РПД.

Шкала оценки уровня знаний, умений и навыков при устном ответе

Оценка	Критерии оценивания	Показатели оценивания
«5»	<ul style="list-style-type: none"> - полно раскрыто содержание материала; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; - продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; - точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; - ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; - продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; - продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; 	<ul style="list-style-type: none"> - Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; - последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; - уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; - демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала; - подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой

	- допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию	
«4»	<p>- вопросы излагаются систематизировано и последовательно;</p> <p>- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</p> <p>- продемонстрировано усвоение основной литературы.</p> <p>Ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: а) в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; б) допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; в) допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя</p>	<p>- обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы;</p> <p>- дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности;</p> <p>- правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций;</p> <p>- демонстрирует хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой</p>
«3»	<p>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</p> <p>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</p> <p>- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;</p> <p>- продемонстрировано усвоение основной литературы</p>	<p>- обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности;</p> <p>- при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения;</p> <p>- не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций;</p> <p>- подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой на минимально допустимом уровне</p>
«2»	- не раскрыто основное содержание учебного материала;	- обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях

	<p>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</p> <p>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</p> <p>- не сформированы компетенции, умения и навыки.</p>	<p>основного учебного материала по дисциплине;</p> <p>- не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом;</p> <p>- не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой</p>
--	--	---

Шкала оценки уровня знаний, умений и навыков при выполнении практических работ

Критерии оценки	Оценка
Качество выполненной работы	«5», если работа соответствует эталонному выполнению (эталонное оформление и результат вычислений или операций с данными)
	«4», если в целом работа соответствует эталонному выполнению, но содержит ошибки в оформлении
	«3», если работа соответствует эталонному выполнению в меньшей степени (содержит ошибки в оформлении, а также ошибки в вычислениях, приводящие к неверным результатам)
	«2», если работа не соответствует эталонному выполнению (неверно оформлена, а также ошибки в вычислениях, приводящие к неверным результатам, или отсутствие вычислений)

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература:

1. Лачуга, Ю. Ф. Прикладная математика : учебник и практикум для вузов / Ю. Ф. Лачуга, В. А. Самсонов ; под общей редакцией В. А. Самсонова. — 2-е изд., доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10293-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513385>
2. Магазинников Л.И. Высшая математика. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017. — 188 с. — 978-5-4332-0114-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72078.html>

б) дополнительная литература:

1. Веретенников В.Н. Высшая математика. Математический анализ функций одной переменной [Электронный ресурс] / В.Н. Веретенников. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013. — 254 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17901.html>

2) Программное обеспечение

1. Google Chrome
2. Яндекс Браузер
3. Kaspersky Endpoint Security
4. Многофункциональный редактор ONLYOFFICE
5. ОС Linux Ubuntu

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС издательского дома «ИНФРА-М» (URL: <http://znanium.com/>);
- ЭБС издательства «Лань» (URL: <http://www.e.landbook.com/>);
- ЭБС издательства «Юрайт» (URL: <https://www.biblio-online.ru/>);
- ЭБС «РУКОНТ» (URL: <http://www.rucont.ru/>);
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (URL: <http://biblioclub.ru/>);
- ЭБС «IPRbooks» (URL: <http://www.iprbookshop.ru/>);
- электронная библиотека eLIBRARY.RU;
- коллекция электронных книг Оксфордско-Российского фонда;
- электронная библиотека диссертаций РГБ;
- база данных ПОЛПРЕД;
- АРБИКОН (сводные каталоги российских библиотек и информационных центров).

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Требования к рейтинг-контролю (задания, баллы)

Наименование разделов и тем	Оценочные материалы для проведения текущей аттестации	Задания для самостоятельной работы	Рейтинговые баллы
История прикладной математики и математического моделирования		Подготовить эссе на тему «Вклад ученого (ФИО) в развитие мировой математики». План эссе: - Вступление - Тезис, аргументы - Заключение	3

		- Источники информации Объем – 2-3 страницы формата А4	
Числовые поля. Матрицы и действия над матрицами	Примеры задач для решения: Найти: $3 \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$ Найти $A+2B$, если $A =$ $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -4 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & -3 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$.	Изучение основной и дополнительной литературы, подготовка к контрольной работе, включающей тестовую часть и задачи. Примеры тестов: 1. Операция транспонирование матриц предполагает: - замену исходной матрицы обратной; - замену строк матрицы столбцами; - превращение исходной матрицы в единичную; - умножение каждого элемента матрицы на заранее установленное значение. 2. Матрицей называется: - любая последовательность значений; - значения, выстроенные по возрастанию; - математическая модель поведения процесса; - таблица с определенным количеством строк и столбцов. 3. Количество строк в матрице обозначается символом: - m; - a; - j; - n.	2
Определитель и его свойства	Примеры задач для решения Вычислить определители третьего порядка $\Delta = \begin{vmatrix} 32 & -3 & 5 \\ 11 & 2 & 1 \\ 14 & -1 & 3 \end{vmatrix}$	Изучение основной и дополнительной литературы, подготовка к контрольной работе	3

	$\Delta = \begin{vmatrix} 7 & -3 & 32 \\ 5 & 2 & 11 \\ 2 & -1 & 14 \end{vmatrix}$		
Ранг матрицы. Обратная матрица	<p>Примеры задач для решения</p> <p>Найти ранг матрицы (используя любой способ):</p> $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 7 & -5 & 3 \\ 2 & 5 & -3 & 9 & 4 \\ 3 & -2 & 8 & 1 & 5 \\ 4 & 6 & -4 & 2 & 6 \end{pmatrix}$	Изучение основной и дополнительной литературы, подготовка к контрольной работе	3
Системы линейных уравнений	<p>Изучить 3 способа решения систем линейных уравнений (метод Гаусса, Крамера, матричный метод) – групповая форма работы (мини-группы).</p> <p>Применить любой выбранный способ для решения</p> <p>Примеры задач:</p> <p>Решить систему линейных уравнений любым из известных способов</p> $\begin{cases} 50x + 10y + 30z = 176; \\ 35x + 25y + 20z = 168; \\ 40x + 20y + 30z = 184. \end{cases}$	Изучение основной и дополнительной литературы, подготовка к контрольной работе	4
Элементы теории множеств. Математическая логика	<p>Проведение викторины.</p> <p>Примеры заданий:</p> <p>Решить задачу, используя круги Эйлера: 58 человек ежедневно добираются на работу общественным транспортом: на автобусе, на трамвае или на метро. Каждый пользуется хотя бы одним из видов транспорта. 42 человека из них используют метро, 32 – трамвай, 44 – автобус. 21 человек из них используют метро и трамвай, 31 – метро и</p>	Изучение основной и дополнительной литературы, подготовка к викторине «Элементы математической логики и матрицы»	3

	автобус, 22 – трамвай и автобус. Сколько среди них человек, которые используют все три вида транспорта, чтобы добраться на работу?		
Функции	Вычислить производные: $y = x^5 + 2x^2 - x + 3$ $y = \cos x - \ln x + 2x$ $y = 6x + \operatorname{tg} x - x^2$	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовиться к контрольной работе, включающей тестовую часть и задачи.	2
Теория пределов	Примеры задач для решения: Вычислить пределы: а) $\lim_{x \rightarrow \infty} (-x^5 + x - 2)$ б) $\lim_{x \rightarrow -\infty} (x^2 + x^3 - 6)$ в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x - x^3}{x^2 - 2}$ г) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{6x + x^2}{x - 2x^3}$	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к проверочной работе на решение задач	3
Модульная точка 1	Итоговый тест и задачи по пройденным темам		5 Итого за 1-й модуль 28 баллов
Основные понятия ТВиМС (случайные события, комбинаторика, классическая и статистическая вероятность). Законы распределения случайных величин	Примеры задач: Издательство отправило журналы в 3 почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки журналов в первое отделение – 0, 95. Во второе – 0,9, в третье – 0,8. Найти вероятность того, что только одно отделение получит журналы вовремя.	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к проверочной работе на решение задач	3
Выборки	Примеры задач: С целью определения средней фактической продолжительности рабочего дня в гос. учреждении с численностью служащих 480 человек была проведена 25%-ная механическая выборка. По результатам	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к проверочной работе на решение задач	3

	наблюдения оказалось, что у 10% обследованных потери рабочего времени достигали более 45 мин. в день. С вероятностью 0,683 установите пределы, в которых находится генеральная доля служащих с потерями рабочего времени более 45 мин. в день.		
Дисперсионный анализ	<p>Пример задачи: Необходимо выявить, влияет ли расстояние от центра города на степень заполняемости гостиниц. Пусть введены 3 уровня расстояний от центра города:</p> <p>1) до 3 км, 2) от 3 до 5 км и 3) свыше 5 км.</p> <p>Данные заполняемости представлены в таблице.</p> <p>Расстояние Заполняемость, % до 3 км 92 98 89 97 90 94 от 3 до 5 км 90 86 84 91 83 82 свыше 5 км 97 79 74 85 73 77</p>	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к проверочной работе на решение задач	3
Корреляционно-регрессионный анализ	Используя информацию о характеристиках турпотоков (количестве мест размещения в регионах, финансовых показателей деятельности турфирм и т.п.), полученным с официальных сайтов, найти уравнение регрессии и проанализировать ситуацию по параметрам уравнения.	Изучение основной и дополнительной литературы. Поиск информации для проведения расчетов.	3
Постановка и решение задач линейного программирования.	Пример задачи (см. ниже *)	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к проверочной работе на решение задач	3
Специальные задачи линейного программирования:	Найти необходимую информацию и рассмотреть решение	Изучение основной и дополнительной литературы. Поиск	3

транспортные задачи	специальной задачи линейного программирования в рамках проекта по туризму. Применение симплекс-метода.	информации для проведения расчетов	
Нелинейное программирование. Экономическая интерпретация задач нелинейного программирования		Изучение основной и дополнительной литературы. Ответы на предложенные вопросы в режиме семинара.	3
Основные понятия теории игр. Общее представление о теории игр. Классификация игр. Понятие оптимизации.	Разработка стратегии игроков в предложенной практической ситуации. Приведение аргументов в защите стратегии (работа в мини-группах)	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к деловой игре.	3
Матричные игры. Решение матричных игр. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования (ЛП)	Провести поиск седловых точек в платежной матрице (в матричной игре) (по предложенному условию).	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к проверочной работе на решение задач	3
Предмет и задачи исследования операций. Математические модели операций. Разновидности задач исследования операций и подходов к их решению.	Разработка моделей сетевого планирования и управления (с использованием подобранной информации) на основе теории графов.	Изучение основной и дополнительной литературы. Поиск информации для построения моделей.	3
Модульная точка	Защита расчетной части проектов (работа в мини-группах)	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка иллюстративного материала для защиты проекта	5 Итого за 2-й модуль 32 балла
СУММАРНО ЗА 2 МОДУЛЯ			60 баллов

*Задача по теме «Линейное программирование»: задача о составлении плана реализации продукции трёх видов с заданной прибылью реализации при некоторых условиях

Товар	План	Прибыль от единицы продукции (усл.ед)	Ограничение
Турпакет А	x	13	Больше 40

Турпакет В	y	18	Меньше 100
Турпакет С	z	22	Меньше 50
Доход			Общее кол-во меньше 300

Программа экзамена:

- 1. Введение в дисциплину.** Определения математики. Различие и единство теоретической и прикладной математики. Методологические подходы к изучению математики.
- 2. Избранные главы линейной алгебры.** Действительные числа. Числовое поле. Понятие матрицы. Виды матриц. Симметричные и кососимметричные матрицы. Транспонирование матриц. Умножение матриц. Нахождение определителей матриц разных размерностей. Обращение матриц. Ранг матрицы. Методы нахождения рангов. Системы линейных уравнений. Методы решения систем линейных уравнений: Гаусса, Крамера и матричный методы.
- 3. Основы математического анализа.** Определение множества. Элементы множества. Подмножества. Круги Эйлера. Действия над множествами (пересечения, объединения, разность). Биективность множеств. Мощность множеств. Бесконечные множества, их разновидности. Логика высказываний. Логика предикатов. Комбинаторика. Виды комбинаций. Способы нахождения различного числа комбинаций. Функции. Область определения функции. Четность, нечетность функции. Монотонность функции. Ограниченность функции. Периодичность функции. Предел последовательности. Предел функции в точке. Бесконечно малая и бесконечно большая функции.
- 4. Теория вероятностей и математическая статистика.** Классификация событий. Определения вероятности. Случайные величины. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Оценка вариативности рядов данных. Выборки. Способы выборок. Репрезентативность выборки. Ошибки выборки. Понятие корреляции. Парная и множественная корреляции. Коэффициент корреляции. Ранговая корреляция. Таблицы взаимной сопряженности. Регрессионный анализ. МНК. Оценка параметров уравнения регрессии.
- 5. Математическое программирование.** Понятие модели. Структура модели. Классификация математических моделей. Свойства

математических моделей. Понятие гипотезы. Этапы построения и применения мат. модели. Методы и модели решения прикладных задач.

6. **Основы теории игр и исследование операций.** Предмет теории игр. Неопределенность в игровых ситуациях. Классификация игр. Формализация бескоалиционных игр. Ситуация равновесия по Нэшу. Доминирование стратегий. Оптимальные по Парето ситуации. Матричные игры. Смешанные стратегии. Графический метод решения матричной игры. Общий вид задачи ЛП. Симплекс-метод. Основные понятия исследования операций. Модель операции. Эффективность операции. Оценка эффективности по нескольким критериям.

Примеры практических заданий.

1. Выполнить операции (пересечение, объединение, разность, произведение) для следующих множеств:

A) $A = \{a, 2, d, 5\}, B = \{z, m, 2\}$

Б) $A = \{4, t, o, 3\}, B = \{e, 3, h, t\}$

В) $A = \{1, 2, 3, a, b, c\}, B = \{3, 4, b, k\}$

2. Вычислить производные:

a) $y = x^5 + 2x^2 - x + 3$

b) $y = \cos x - \ln x + 2x$

c) $y = 6x + \operatorname{tg} x - x^2$

3. По статистическому распределению выборки

X	2	3	5	6
f_i	2	4	3	1

Установить:

- Объём этой выборки;
- Построить закон распределения данной выборки;
- Найти моду и медиану вариационного ряда.

4. Решение задач ЛП. **Общий вид задачи:**

Фирма предлагает к реализации два вида продукции. Руководитель стремится определить уровни реализации для каждого вида продукции, такие, чтобы получить максимальную прибыль.

Используя математические методы, представить алгоритм решения задачи одним из способов (на выбор):

- 1) графическим методом;

- 2) симплекс-методом;
- 3) табличным методом.

VII. Материально-техническое обеспечение

Наименование специальных* помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №202 (170021, Тверская обл., г. Тверь, ул. Прошина, д.3, корп.2)	Переносной ноутбук Экран на штативе Draper Diplomat Проектор короткофокусный BenQ M*808ST Учебная мебель	1. Google Chrome 2. Яндекс Браузер 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Многофункциональный редактор ONLYOFFICE 5. ОС Linux Ubuntu

Помещения для самостоятельной работы:

Наименование помещений	Оснащенность помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы № 111 (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д. 3, корп. 2)	1. Комплект учебной мебели 2. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 3. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 4. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 5. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 6. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 7. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 8. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 9. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 10. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 11. МОНОБЛОК “ГРАВИТОН” М40И 12. Сканер Plustek OpticPro A320 13. Проектор EPSON EB-W39 14. Экран для проектора (Cactus Expert) 15. Доска белая офисная магнит «Proff»	1. Google Chrome 2. Яндекс Браузер 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Многофункциональный редактор ONLYOFFICE 5. ОС Linux Ubuntu; ОС Windows 6. ГИС Аксиома 7. QGIS 3.32

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.	V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Обновлён перечень рекомендуемой литературы.	Протокол № 8 от 24.05.2023 г. Учёного совета факультета географии и геоэкологии
2.	V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Обновлён список программного обеспечения	Протокол №1 от 06.09.2023 г. Учёного совета факультета географии и геоэкологии
3.	VII. Материально-техническое обеспечение	Обновлён перечень материально-технического обеспечения	Протокол №1 от 06.09.2023 г. Учёного совета факультета географии и геоэкологии