Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной работе
А. М. Дигурова
«28» мая 2019года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная математика и математические методы и модели в туристской деятельности

Направление 43.03.02**Туризм**

Профиль "Технология и организация туроператорских и турагентских услуг"

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Владикавказ 2019

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 43.03.02 Туризм, профиль подготовки «Технология и организация туроператорских и турагентских услуг», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.06.2017 г. №516, учебным планом подготовки бакалавров по направлению подготовки 43.03.02 Туризм, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 28.05.2019 г., протокол № 10.

Составитель: к.п.н., доцент Цахоева А.Ф.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры прикладной математики (протокол № 8 от 14.03.2019)

Одобрена советом факультета экономики и управления

(протокол №5 от 21.03.2019)

1. Структура, и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).
Форма промежуточной аттестации – экзамен

	Очная форма обучения
Курс	1
Семестр	1
Лекции	36
Практические (семинарские) занятия	18
Лабораторные занятия	
Консультации	
Итого аудиторных занятий	54
Самостоятельная работа	54
Курсовая работа	
экзамен	36 - контроль
Общее количество часов	144

2. Цели освоения дисциплины:

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

Задачи изучения дисциплины «Прикладная математика и математические методы и модели в туристской деятельности»:

- 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.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блока 1. Обязательная часть. **Б1.О.06.** Прикладная математика и математические методы и модели в туристской деятельности.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в рамках школьной программы. Данная дисциплина имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с последующими дисциплинами учебного плана.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Коды компетенций	**Содержание компетенций**
ОПК-1	**с**пособен применять технологические новации и современное программное обеспечение в туристской сфере
УК-1	способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Коды и индикаторы компетенций ОПОП	**Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП**		
	Знать	**Уметь**	**Владеть**
ОПК-1.1. Осуществляет поиск, анализ, отбор технологических новаций и современных программных продуктов в профессиональной туристской деятельности	основные понятия матричного анализа; основные понятия математического анализа и линейного программирования для поиска, анализа, отбор технологических новаций и современных программных продуктов в профессиональной туристской деятельности	использовать математический язык и математическую символику и математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач в профессиональной туристской деятельности	основными понятиями в виде математических моделей, статистическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач с использованием современных программных продуктов в профессиональной туристской деятельности
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методы критического анализа; основные принципы критического анализа	получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта	исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа; синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрированием оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

№	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа		Формы контроля	Литература
		л	пр	Содержание	Часы		
1.	**Тема 1. Интерполирование функций в турбизнесе.** Общая постановка задачи интерполирования. Теорема существования и единственности интерполяционного многочлена. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Ошибка полиномиальной интерполяции.	4	2	Решение задач по вариантам	6	Материалы занятий, опрос тестирование	[1]-[6]
2.	**Тема 2. Матричное моделирование в турбизнесе.** Основные сведения о матрицах Операции над матрицами. Определители Квадратных матриц. Свойства определителей. Невырожденные матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы.	4	2	Решение задач по вариантам	6	Материалы занятий, опрос тестирование	[1]-[6]
3.	**Тема 3. Системы линейных уравнений.** Основные понятия и определения. Система n линейных уравнений с n неизвестными. Метод обратной матрицы и формулы Крамера. Метод Гаусса.	4	2	Решение задач по вариантам	6	Материалы занятий, опрос тестирование	[1]-[6]
4.	**Тема 4. Линейные оптимизационные модели в туристической деятельности. Графический метод поиска оптимального решения линейных моделей.** Общие понятия о линейном программировании. Примеры моделей, приводящих к задачам ЛП. Формы записи задачи ЛП. Строение множества оптимальных решений.	4	2	Решение задач по вариантам	6	Материалы занятий, опрос тестирование	[1]-[6]
5.	**Тема 5. Симплекс-метод поиска и анализа оптимального решения линейных моделей.** Свойства решений задачи ЛП. Переход от вершины к вершине. Переход к новому базису. Отыскание оптимального плана. Алгоритм симплекс-метода. Метод искусственного базиса. Постановка двойственных задач.	4	2	Решение задач по вариантам	6	Материалы занятий, опрос тестирование	[1]-[6]
6.	**Тема 6. Транспортные задачи.** Постановка задачи. Методы определения первоначального опорного плана. Алгоритм метода потенциалов.	4	2	Решение задач по вариантам	6	Материалы занятий, опрос тестирование	[1]-[6]

7.	**Тема 7. Элементы статистического анализа.** Парная регрессия и корреляция.Спецификация модели. Смысл и оценка параметров методом наименьших квадратов (МНК). Показатели качества регрессии. Оценка существенности параметров линейной регрессии и корреляции. Интервалы прогноза по линейному уравнению регрессии.	4	2	Решение задач по вариантам	12	Материалы занятий, опрос тестирование	[1]-[6]
8	**Тема 8. Применение теории игр в туристической деятельности.** Основные понятия теории игр. Игры двух лиц с нулевой суммой. Седловая точка. Смешанные стратегии. Цена игры. Геометрическое решение игры. Игры с природой. Критерии Байеса, Вальда, Сэвиджа, Гурвица.	4	2	Решение задач по вариантам	6	Материалы занятий, опрос тестирование	[1]-[6]
	ИТОГО	18	36		54		

Примечание:

Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

При использовании индивидуальной траектории в рамках индивидуального учебного плана подготовки студента, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Webex, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

6. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины, используются различные образовательные технологии:

- традиционные лекции и практические (семинарские) занятия с использованием современных интерактивных технологий;

- лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

- онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника (Zoom, Meet, Skype, Webex и др.);

- видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Технология электронного обучения - реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ (при использовании ресурсов ЭБС), в ходе проведения автоматизированного тестирования и т. д.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

− систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;

− углубления и расширения теоретических знаний;

− формирования умений использовать справочную документацию и специальную литературу;

- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

− развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью и состоит из:

- работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме;

- выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;

- изучения материала для подготовки к занятиям;

- подготовки к экзамену.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Методические указания по проведению практических занятий

Практические занятия призваны научить студента самостоятельно работать с учебными текстами, анализировать материал. В начале занятия рекомендуется рассмотреть соответствующий теоретический материал. Затем идет практический разбор изучаемого материала, решаются задачи из практикума, разбирается каждый конкретный пример.

В начале практического занятия следует обратить внимание на теоретические вопросы по теме занятия. Первоначально идет изложение теоретического материала темы занятия. Затем в ряде вопросов преподавателя следует сконцентрировать внимание на основных идеях темы занятия. Вопросы должны включать в себя различные вариации элементарных ситуаций, отображающих основные идеи темы занятия в их взаимной взаимосвязи. Задаваемые вопросы должны быть конкретными и максимально проявлять в студентах их сообразительность.

Устный опрос требует от преподавателя большой предварительной подготовки: тщательного отбора содержания, всестороннего продумывания вопросов, задач и примеров, которые будут предложены, путей активизации деятельности всех студентов группы в процессе проверки, создания на занятии деловой и доброжелательной обстановки.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос.

Фронтальный опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой.

Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что на активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически взаимосвязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который был только что разобран на занятии.

Индивидуальный опрос предполагает обстоятельные, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным учебным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов.

Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Письменная проверка наряду с устной является важнейшим методом контроля знаний, умений и навыков студентов. Однородность работ, выполняемых студентами, позволяет предъявлять ко всем одинаковые требования, попытает объективность оценки результатов обучения. Применение этого метода дает возможность в наиболее короткий срок одновременно проверить усвоение учебного материала всеми студентами группы, определить направления для индивидуальной работы с каждым.

Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе (выполнение домашних заданий).

Методические рекомендации по использованию информационно-коммуникационных технологий обучения

Для изучения лекционного материала дисциплины применяются аудиовизуальные (мультимедийные) технологии, которые не отрицают традиционные, проверенные временем методы преподавания, но, при этом, они повышают наглядность, информативность, оперативность в подаче информации, позволяют экономить время занятий.

Каждое семинарское занятие имеет свою особую форму проведения, свою методологическую специфику, что позволяет развивать у студентов различные как общекультурные, так и профессиональные компетенции. Постановка проблемы, разбор актуальных конкретных и гипотетических ситуаций, создание атмосферы диалога между преподавателем и группой позволяет работать индивидуально и в малых группах, коллективно обсуждать определенный темами материал, а также инициировать самостоятельную работу студентов. При осмыслении содержания вопросов практических занятий преследуется цель соблюдать преемственность в профессиональном и в творческом развитии студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов призван сделать процесс обучения более целостным и органичным. Его задача не оставить без внимания даже, на первый взгляд, малозначительные вопросы.

Компьютерное тестирование позволяет осуществлять итоговый контроль знаний студентов. Тестовый материал включает в себя содержание вопросов по каждому из обозначенных программой разделов.

Каждый вопрос предполагает несколько вариантов ответов, среди которых имеются абсолютно неверный, правильный и в большей или меньшей степени раскрывающий сущность вопроса. В процессе компьютерного тестирования задача студентов определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов. В тестовых заданиях есть вопросы на соответствие. В процессе компьютерного тестирования, задача студента определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов.

Вопросы и темы, отводимые на выполнение самостоятельной работы по дисциплине, а также критерии оценивания по каждому виду работы содержатся в разделе 8 РПД.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и практических занятий, а также самостоятельную работу.

Виды контроля.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на занятиях, а также задания, выполняемые студентами в начале с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце занятия для выяснения степени усвоения материала.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятия по графику.

Критерии оценивания самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Промежуточный контроль - итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

Форма промежуточного контроля – экзамен.

Проведение текущего и промежуточного контроля по дисциплине осуществляется в соответствии с Положением СОГУ.

БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ

Форма контроля	Макс. кол-во баллов
Текущая оценка студента в течение 1-8 недели состоит из:	25
• Выполнения заданий на практических занятиях	10
• Самостоятельных работ	15
1-я рубежная письменная контрольная работа	25
Текущая оценка студента в течение 10-15 недели состоит из:	25
• Выполнения заданий на практических занятиях	10
• Самостоятельных работ	15
2-я рубежная письменная контрольная работа	25
Итого	**100**

Методика формирования результирующей оценки.

В ходе текущего контроля студенты могут набрать 0-100 баллов:

1 –я рубежная аттестация - максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 25 баллов – активная работа за данный период на семинарских (практических) занятиях

2-я рубежная аттестация – максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 25 баллов – активная работа за данный период на семинарских (практических) занятиях

Промежуточный контроль:

Для экзамена:

За устный ответ на экзамене студент получает 0-50 баллов.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов автоматически получают «Экзамен».

Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

Шкала итоговой академической успеваемости студентов по дисциплине

Система оценок СОГУ		
Сумма баллов	Название	Числовой эквивалент
86 - 100	отлично	5
71-85	хорошо	4
56-70	удовлетворительно	3

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Общая постановка задачи интерполирования.
2. Теорема существования и единственности интерполяционного многочлена.
3. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
4. Ошибка полиномиальной интерполяции.
5. Основные сведения о матрицах
6. Операции над матрицами.
7. Определители Квадратных матриц.
8. Свойства определителей.
9. Невырожденные матрицы. Обратная матрица.
10. Ранг матрицы.
11. Основные понятия и определения. Система n линейных уравнений с n неизвестными.
12. Метод обратной матрицы и формулы Крамера.
13. Метод Гаусса.
14. Общие понятия о линейном программировании. Примеры моделей, приводящих к задачам ЛП. Формы записи задачи ЛП.
15. Строение множества оптимальных решений.
16. Алгоритм симплекс-метода. Метод искусственного базиса.
17. Постановка двойственных задач.
18. Постановка транспортной задачи. Методы определения первоначального опорного плана. Алгоритм метода потенциалов.
19. Парная регрессия и корреляция. Спецификация модели.
20. Смысл и оценка параметров методом наименьших квадратов (МНК).
21. Показатели качества регрессии. Оценка существенности параметров линейной регрессии и корреляции.
22. Интервалы прогноза по линейному уравнению регрессии.
23. Нелинейные модели регрессии и их линеаризация.
24. Корреляция для нелинейной регрессии.
25. Средняя ошибка аппроксимации.
26. Применение теории игр в туристической деятельности.

Оценивание ответа студента на экзамене

Характеристика ответа	***баллы***
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и	46-50

междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	41-45
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	36-40
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	31-35
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	26-30
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	21-25
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	1-20
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 55 баллов) Компетенции не	**«Минимальный уровень»(56-70 баллов)** Компетенции сформированы.	**«Средний уровень»(71-85 баллов)** Компетенции сформированы.	**«Высокий уровень»(86-100 баллов)**

сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
	Описание критериев оценивания		
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительны

			е вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованн ой основной и дополнительно й литературы.
Оценка «неудовлетворительн о» /не зачтено	**Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»**	**Оценка «хорошо» / «зачтено»**	**Оценка «отлично» / «зачтено»**

Примеры тестовых заданий

Дана матрица $\begin{pmatrix} -4 & 7 & 10 \\ 3 & 5 & 4 \\ -8 & 7 & -2 \end{pmatrix}$. Тогда сумма элементов, расположенных на ***главной диагонали*** этой матрицы, равна…

-1
1
11
7

Если $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$, то матрица $C = 2A + B$ имеет вид…

$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$

Матрица $A = \begin{pmatrix} 3-\lambda & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ вырождена при λ, равном…

$-\frac{8}{3}$

3

2

$\frac{8}{3}$

Ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & -4 & 6 \\ 5 & 1 & 4 \end{pmatrix}$ равен…

3

0

1

2

Если $A = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$, тогда матрица $C = A \cdot B$ имеет вид…

$\begin{pmatrix} -8 & 20 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix} -8 & 0 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix} -3 & 0 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix} -8 & 12 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$

Минимакс – это…
Цена игры
Матрица игры
+Верхняя цена игры
Нижняя цена игры
Нет правильного ответа

Игра имеет седловую точку, если…
$\alpha < \beta$
$\alpha > \beta$
+$\alpha = \beta$
$\alpha \neq \beta$
$\alpha \approx \beta$
Нет правильного ответа

Нижняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$, равна…
2
6
+4
5
Нет правильного ответа

Нижняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$, равна…
1
4
+2
3
Нет правильного ответа

Нижняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей $\begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$, равна…
1
5
4
+3
Нет правильного ответа

Нижняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей $\begin{pmatrix} 8 & 5 \\ 7 & 9 \end{pmatrix}$, равна…
8
5
+7
9
Нет правильного ответа

Сколько седловых точек у матрицы $\begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$
Одна
Две
Три
Четыре
+Ни одной
Нет правильного ответа

Примерные задачи по дисциплине

ЗАДАНИЕ №1. Привести к канонической форме следующие задачи линейного программирования.

Вариант № 1.

$$\begin{aligned} & x_1 - x_2 + 3x_3 \to \min \\ & 2x_1 - x_2 + 3x_3 \le 5 \\ & 2x_1 + 2x_3 = 8 \\ & -x_1 - 2x_2 \ge 1 \\ & x_i \ge 0, i = \overline{1,3} \end{aligned}$$

Вариант № 2.

$$\begin{aligned} & 2x_1 + x_2 - x_3 \to \max \\ & x_1 - 2x_2 + x_3 \ge 4 \\ & x_1 + x_2 - 3x_3 \le 9 \\ & x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 0 \\ & x_i \ge 0, i = \overline{1,3} \end{aligned}$$

ЗАДАНИЕ №2. Графическим методом решить следующую задачу линейного программирования.

Вариант № 1.

$$\begin{aligned} & 4x_1 + 2x_2 \to \max \\ & 2x_1 + 3x_2 \le 18 \\ & -x_1 + 3x_2 \le 9 \\ & 2x_1 - x_2 \le 10 \\ & x_1 \ge 0, x_2 > 0 \end{aligned}$$

Вариант № 2.

$$\begin{aligned} & 2x_1 + 4x_2 \to \max \\ & 3x_1 + 2x_2 \le 11 \\ & -2x_1 + x_2 \le 2 \\ & x_1 - 3x_2 \le 0 \\ & x_1 \ge 0, x_2 \ge 0 \end{aligned}$$

ЗАДАНИЕ №3. Решите симплекс-методом следующую задачу линейного программирования.

Вариант № 1.

А) $$\begin{aligned} &6x_1 + 6x_2 + 4x_3 \to \max \\ &2x_1 + x_2 + x_3 \le 800 \\ &2x_1 + 3x_2 + 2x_3 \le 1200 \\ &x_1 \ge 0, x_2 > 0, x_3 > 0 \end{aligned}$$

В) $$\begin{aligned} &-x_1 + 2x_2 \to \max \\ &x_1 + x_2 \le 2 \\ &2x_1 + x_2 \ge 1 \\ &x_1 \ge 0, x_2 \ge 0 \end{aligned}$$

ЗАДАНИЕ №4. Используйте аппарат двойственности для экономико-математического анализа оптимального плана задачи линейного программирования.

Вариант № 1.

X_1= 18, X_2 = 0, X_3 = 0, X_4 = 11. Для изготовления четырех видов продукции используют три вида сырья. Запасы сырья, нормы его расхода и цены реализации единицы каждого вида продукции приведены в таблице.

Тип сырья	Нормы расхода сырья на одно изделие.				Запасы сырья
	А	Б	В	Г	
I	1	2	1	0	18
II	1	1	2	1	30
Ш	1	3	3	2	40
Цена изделия	12	7	18	10	

При решении задачи на максимум общей стоимости выпускаемой продукции (вся готовая продукция реализуется) были получены следующие результаты:

Требуется:

1. сформулировать прямую оптимизационную задачу на максимум общей стоимости выпускаемой продукции, пояснить нулевые значения X_2 X_3;
2. сформулировать двойственную задачу и найти ее оптимальный план;
3. проанализировать использование ресурсов в оптимальном плане;
4. определить, как изменятся общая стоимость продукции и план ее выпуска при увеличении запасов сырья I и II вида на 4 и 3 ед. соответственно и уменьшении на 3 ед. сырья III вида;
5. определить целесообразность включения в план изделий «Д» ценой 10 ед., на изготовление которого расходуется по две единицы каждого вида сырья.

ЗАДАНИЕ №5. Решите следующую транспортную задачу методом потенциалов.

Вариант № 1

2	4	7	9	200
5	1	8	12	270
11	6	4	33	130
122	82	242	154	

Вариант № 2.

2	3	4	3	90
5	3	1	2	60
2	1	4	2	150
122	42	62	74	

ЗАДАНИЕ №6. Найти экстремальные точки функции в области ограничений графическим методом и методом Лагранжа. Результаты сравнить.

Вариант № 1. Вариант № 2. Вариант № 3.

$Z=(x_1-1)^2+(1-x_2)^2 \to extr$ $\quad$ $Z=x_1^2+(1-x_2)^2 \to extr$ $\quad$ $Z=x_1^2+x_2^2 \to extr$

$x_1+x_2=3$ $\quad$ $x_1+x_2=2$ $\quad$ $x_1-x_2=1$

ЗАДАНИЕ №7. Графическим методом решить матричную игру, заданную матрицей:

Вариант № 1. Вариант № 2. Вариант № 3.

$$A=\begin{pmatrix} 2 & 8 \\ 4 & 3 \\ 0 & 6 \\ 3 & 4 \\ 5 & 2 \end{pmatrix} \qquad A=\begin{pmatrix} 6 & 4 \\ 5 & 3 \\ 3 & 6 \\ 1 & 8 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \qquad A=\begin{pmatrix} 2 & 4 & 0 & 3 & 5 \\ 6 & 3 & 8 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

ЗАДАНИЕ №8. Найти решение игры, заданной матрицей:

Вариант № 1. Вариант № 2. Вариант № 3.

$$A=\begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 & 9 \\ 1 & 4 & 6 & 3 \\ 2 & 9 & 3 & 9 \\ 7 & 7 & 7 & 8 \end{pmatrix} \qquad A=\begin{pmatrix} 6 & 8 & 6 & 6 \\ 1 & 3 & 4 & 4 \\ 2 & 8 & 1 & 5 \\ 4 & 9 & 3 & 2 \end{pmatrix} \qquad A=\begin{pmatrix} 2 & 7 & 6 & 8 \\ 8 & 9 & 8 & 8 \\ 4 & 3 & 2 & 9 \\ 1 & 5 & 4 & 3 \end{pmatrix}$$

Примерные задания для контрольных работ

1. **Используя приведенную таблицу, составить уравнение регрессии и сделать вывод:**

	x	y	$x \cdot y$	x^2	y^2
1	1,2	0,9	1,08	1,44	0,81
2	3,1	1,2	3,72	9,61	1,44
3	5,3	1,8	9,54	28,09	3,24
4	7,4	2,2	16,28	54,76	4,84
5	9,6	2,6	24,96	92,16	6,76
6	11,8	2,9	34,22	139,24	8,41
7	14,5	3,3	47,85	210,25	10,89
8	18,7	3,8	71,06	349,69	14,44
Итого	71,6	18,7	208,71	885,24	50,83
Среднее значение	8,95	2,34	26,09	110,66	6,35

2. **Найдите значение r_{xy} выборочного коэффициента корреляции между этими переменными. Переменные X и Y приняли в четырех наблюдениях значения:**

$X = 1, 2, 3, 4.$
$Y = 1, 3, 6, 7.$

3. Какие проблемы могут возникнуть при включении в модель всех переменных:

$X_1, X_2, \ldots, X_k$?

Каким образом преодолеваются эти проблемы? Как выбрать наиболее подходящую модель?

4. Составьте уравнение регрессии, если:

$X = 1, 2, 3, 4.$
$Y = 1, 3, 6, 7.$

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Кузнецов, Б.Т. Математика : учебник / Б.Т. Кузнецов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити, 2015. – 719 с. : ил., табл., граф. – (Высшее профессиональное образование: Экономика и управление). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114717 . – Библиогр. в кн. – ISBN 5-238-00754-X. – Текст : электронный.
2. Математические методы и модели исследования операций : учебник / ред. В.А. Колемаев. – Москва : Юнити, 2015. – 592 с. : ил., табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114719 (– Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-238-01325-1. – Текст : электронный.

б) дополнительная литература:

3. Аксентьев, В.А. Методы оптимальных решений : учебное пособие / В.А. Аксентьев ; Тюменский государственный университет. – Тюмень : Тюменский государственный университет, 2013. – 451 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571443 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-400-00780-4. – Текст : электронный.
4. Соколов, А.В. Методы оптимальных решений : учебное пособие : в 2 т / А.В. Соколов, В.В. Токарев. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Физматлит, 2012. – Т. 1. Общие положения. Математическое программирование. – 562 с. : схем., табл. – (Анализ и поддержка решений). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457697 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9221-1399-1. – Текст : электронный.
5. Социально-экономическое прогнозирование : учебное пособие / А.Н. Герасимов, Е.И. Громов, Ю.С. Скрипниченко, С.А. Молчаненко ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. – 144 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484948 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9596-1294-8. – Текст : электронный.
6. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебное пособие / В.В. Федосеев, А.Н. Тармаш, И.В. Орлова, В.А. Половников ; под ред. В.В. Федосеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити, 2015. – 302 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114535 . – Библиогр. в кн. – ISBN 5-238-00819-8. – Текст : электронный.

в) электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор, современные профессиональные базы, информационные справочные системы:

– eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: http://www.elibrary.ru.

– База данных «ЭБС elibrary»: http://elibrary.ru

– Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://biblio-online.ru.

- Университетская библиотека online [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://www.biblioclub.ru.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины
Реестр программного обеспечения СОГУ

№ п/п	Наименование	№ договора(лицензия)
1.	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г
2.	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г
3.	Windows 8.1 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г
4.	Windows 8.1 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г
5.	Windows 8 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г
6.	Windows 8 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г
7.	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г
8.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г
9.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г
10.	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г
11.	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г
12.	Система тестирования Sunrav WEB Class	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т.(бессрочно)
13.	Система компьютерной верстки MikTex	Лицензия FSF/Debian (Свободное программное обеспечение) (бессрочно)
14.	Антивирусное программное обеспечение Kasperksy Total Security	№17E0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 до 14.03.2019 г, продлена до 21 г.
15.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№795 от 26.12.2018 с ЗАО «Анти-Плагиат», продлена до 21 г
16.	Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	Разработка СОГУ. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015г. (бессрочно)
17.	КонсультантПлюс	№430-2017/614 от11.01.2017г. ООО "Фаст-Информ"(бессрочно)
18.	«Галактика»	№31907480031 от 25.02.2018г.(бессрочно)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:
преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска, демонстрационное оборудование - мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки,

программноеобеспечение:Windows 8.1 Professional; OfficeStandard 2010**;**Антивирусное программное обеспечение Kasperksy Total Security; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; КонсультантПлюс; Гарант;Moodle, Cisco Webex; учебно-наглядные пособия.
Учебные аудитории для занятий семинарского (практического) типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: преподавательский стол; стул; столыобучающихся; стулья; кафедра; классная доска, мультимедийный комплекс(проектор, экран), ноутбук, колонки, программноеобеспечение: Windows 8.1 Professional;OfficeStandard 2010; Антивирусное программное обеспечение Kasperksy SecurityCloud; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Консультант плюс; Гарант; Moodle, Cisco Webex.
Лаборатории - компьютерные классы: преподавательский стол,преподавательский стул, столы обучающихся, стулья, классная доска,мультимедийный комплекс (проектор, экран), колонки, ПК преподавателя, ПКобучающихся, программное обеспечение: Windows7Professional;OfficeStandard 2016;WinRar; MicrosoftVisio 10; MicrosoftVisualstudio; KasperskySecurityCloud; КонсультантПлюс, Гарант, Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ».
Помещения для самостоятельной работы: **- компьютерные классы с доступом к ресурсам сети Интернет**:преподавательский стол,преподавательский стул, столы обучающихся, стулья, классная доска,мультимедийный комплекс (проектор, экран), колонки, ПК преподавателя, ПКобучающихся, программное обеспечение: Windows7.1 Professional;OfficeStandard 2016; WinRar; MicrosoftVisio; MicrosoftVisualstudio; KasperskySecurityCloud; КонсультантПлюс, Гарант, Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ