

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Серяков Владимир Дмитриевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.08.2024 12:30:08
Уникальный программный ключ:
a8a5e969b08c5e57b011bba6b38ed24f6da2f41a

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ИНСТИТУТ СОВРЕМЕННОГО
ОБРАЗОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Кафедра математики, информатики, естественнонаучных дисциплин и
информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ



Ректор

В.Д. Серяков

«30» августа 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля)

МАТЕМАТИКА

(наименование учебной дисциплины (модуля))

43.03.02 ТУРИЗМ

(код и направление подготовки/специальности)

направленность (профиль): технология и организация туроператорских и
турагентских услуг

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Формы обучения: очная, очно-заочная, заочная

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля)
рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«22» августа 2024 г., протокол № 001-2024/25

Заведующий кафедрой туризма

_____/АИ.Ткалич/
(подпись, учёная степень, учёное звание, ФИО)

Москва 2024

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

Учебная дисциплина «Математика» изучается студентами, осваивающими бакалаврскую программу по профилю «Технология и организация туроператорских и турагентских услуг» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 43.03.02 Туризм (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 08.06.2017 г. № 516 (ФГОС ВО 3++).

Учебная дисциплина «Математика» является одной из важнейших дисциплин в структуре социально-гуманитарного и профессионального знания. Она является теоретической базой для изучения видов деятельности в туристской индустрии.

Цели дисциплины: сформировать у студентов высокую математическую культуру, в том числе: умение владеть основными знаниями по математике, необходимыми в практической деятельности; развитие логического мышления и умения оперировать абстрактными объектами, привитие навыков корректного употребления математических понятий и символов для выражения различных количественных и качественных отношений; выработка представления о роли и месте математики в мировой культуре; ясное понимание математической составляющей в общей подготовке специалиста в области туристской деятельности.

Задачи дисциплины: формирование и развитие у студентов навыков и умений эффективного применения математического аппарата для решения теоретических и прикладных задач области туристской деятельности; выработка представлений о математическом моделировании простейших профессиональных проблем и способности содержательно интерпретировать получаемые количественные результаты их решений; формирование навыков самостоятельной работы и умения постоянно пополнять свой уровень знаний в свете современных тенденций развития математического инструментария для решения задач в области туристской деятельности.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению профессиональной деятельности в области организации и управления процессами оказания туристских и экскурсионных услуг в соответствии с профессиональным стандартом «Экскурсовод (гид)», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 декабря 2021 г. N 913н, выполнению обобщенной трудовой функции по организации экскурсионной деятельности (код Е), выполнению трудовых функций: определение концепции и стратегии развития экскурсионной организации (код Е/01.7), организация деятельности по реализации экскурсионных услуг и проведение экскурсий (код Е/02.7), формирование и реализация кадровой политики экскурсионной организации (код Е/03.7).

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

В результате обучения по дисциплине обучающиеся должны овладеть следующими компетенциями:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Формируемая компетенция	Планируемые результаты обучения		Код результата обучения
УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения	Знать	способы и методы формулировки математических задач в профессиональной деятельности	УК-1 – 31
		способы их реализации на компьютерах с учетом требований информационной безопасности	УК-1 – 32
	Уметь	применять знания основных положений математики в профессиональной деятельности	УК-1 – У1

поставленных задач		применять знания основных положений математики, информатики в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности.	УК-1 – У2
	Владеть	навыками математической постановки общепрофессиональных задач и их решения математическими методами	УК-1– В1
		навыками использования прикладных программ для поиска научной информации в компьютерных сетях с учетом основных требований информационной безопасности	УК-1– В2

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Б1.О.07 «Математика» является дисциплиной обязательной части Блока 1 учебного плана и изучается студентами первого курса в первом семестре очной формы обучения (полный срок обучения).

3.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Темы дисциплины «Математика» связаны с соответствующими темами дисциплины «Философия», что способствует более плодотворной работе студентов над творческими проектами.

3.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Результаты освоения дисциплины «Математика» являются базой для изучения дисциплин: «Информационные технологии в туристской индустрии», «Системы искусственного интеллекта».

Развитие у обучающихся навыков аналитической работы, поиска, критического анализа и синтеза информации обеспечивается чтением лекций, проведением практических занятий, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ.

Дисциплина предполагает изучение 9 тем.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы (144 часа).

№	Форма обучения	семестр	Общая трудоемкость		В том числе контактная работа с преподавателем				сам. работа	вид контроля
			в з.е.	в часах	всего	лекции	семинары, ПЗ	кур.раб/контр. раб		
1	Очная	1	4	144	72	26	46		45	Экзамен
2	Очно-заочная	1	4	144	48	10	38		69	Экзамен
3	Заочная	уст	3	108	12	4	8		96	
		1	1	36					27	Экзамен

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего учебных занятий (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем: (час)				контроль	Самостоятельная работа (час)	Код результата обучения
		всего	занятия лекционного типа	занятия семинарского (практического) типа	курсовое проектирование			
1 семестр								
Тема 1. Основы аналитической геометрии и линейные пространства	13	8	2	6			5	УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2 УК-1– В1 УК-1– В2
Тема 2. Матрицы и системы линейных уравнений	14	8	4	4			6	УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2 УК-1– В1 УК-1– В2
Тема 3. Понятие линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.	14	8	4	4			6	УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2 УК-1– В1 УК-1– В2
Тема 4. Функции одной переменной, основы теории пределов, непрерывность	14	8	4	4			6	УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2 УК-1– В1 УК-1– В2
Тема 5. Дифференциальное исчисление	14	8	4	4			6	УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2 УК-1– В1 УК-1– В2
Тема 6. Интегральное исчисление	12	8	2	6			4	УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2 УК-1– В1 УК-1– В2
Тема 7. Функции нескольких переменных, основы теории пределов, непрерывность	12	8	2	6			4	УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2 УК-1– В1 УК-1– В2
Тема 8. Функции нескольких переменных, дифференциальное исчисление	12	8	2	6			4	УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2

								УК-1– В1 УК-1– В2
Тема 9. Экстремумы функций нескольких переменных	12	8	2	6			4	УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2 УК-1– В1 УК-1– В2
Экзамен	27						27	
Всего за семестр	144	72	26	46			27	45

Очно-заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего учебных занятий (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем: (час)				контроль	Самостоятельная работа (час)	Код результата обучения
		всего	занятия лекционного типа	занятия семинарского (практического) типа	курсовое проектирование			
1 семестр								
Тема 1. Основы аналитической геометрии и линейные пространства	13	6	2	4			7	УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2 УК-1– В1 УК-1– В2
Тема 2. Матрицы и системы линейных уравнений	14	6	2	4			8	УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2 УК-1– В1 УК-1– В2
Тема 3. Понятие линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.	14	6	2	4			8	УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2 УК-1– В1 УК-1– В2
Тема 4. Функции одной переменной, основы теории пределов, непрерывность	14	6	2	4			8	УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2 УК-1– В1 УК-1– В2
Тема 5. Дифференциальное исчисление	14	6	2	4			8	УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2 УК-1– В1 УК-1– В2
Тема 6. Интегральное исчисление	12	4		4			8	УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2

								УК-1– В1 УК-1– В2
Тема 7. Функции нескольких переменных, основы теории пределов, непрерывность	12	4		4			8	УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2 УК-1– В1 УК-1– В2
Тема 8. Функции нескольких переменных, дифференциальное исчисление	12	6		6			6	УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2 УК-1– В1 УК-1– В2
Тема 9. Экстремумы функций нескольких переменных	12	4		4			8	УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2 УК-1– В1 УК-1– В2
Экзамен	27						27	
Всего за семестр	144	48	10	38		27	69	

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего учебных занятий (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем: (час)				контроль	Самостоятельная работа (час)	Код результата обучения
		всего	занятия лекционного типа	занятия семинарского (практического) типа	курсовое проектирование			
Установочная сессия								
Тема 1. Основы аналитической геометрии и линейные пространства	108	12	4	8			96	УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2 УК-1– В1 УК-1– В2
Тема 2. Матрицы и системы линейных уравнений								УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2 УК-1– В1 УК-1– В2
Тема 3. Понятие линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.								УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2 УК-1– В1 УК-1– В2
Тема 4. Функции одной переменной, основы теории пределов, непрерывность								УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2

								УК-1– В1 УК-1– В2
Тема 5. Дифференциальное исчисление								УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2 УК-1– В1 УК-1– В2
Тема 6. Интегральное исчисление								УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2 УК-1– В1 УК-1– В2
Тема 7. Функции нескольких переменных, основы теории пределов, непрерывность								УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2 УК-1– В1 УК-1– В2
Тема 8. Функции нескольких переменных, дифференциальное исчисление								УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2 УК-1– В1 УК-1– В2
Тема 9. Экстремумы функций нескольких переменных								УК-1 – 31 УК-1 – 32 УК-1 – У1 УК-1 – У2 УК-1– В1 УК-1– В2
Всего за семестр	108	12	4	8			96	
1 семестр								
Экзамен	36	9				9	27	
Всего за семестр	36	9				9	27	
Итого	144	21	4	8		9	123	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ).

Тема 1. Основы аналитической геометрии и линейные пространства.

Определение и примеры линейных пространств. Векторы. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис, координаты, размерность линейного пространства. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение векторов. Вычисление скалярного произведения векторов, заданных своими координатами. Вычисление длины вектора и расстояния между точками. Угол между векторами. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Уравнения прямой и плоскости в пространстве. Угол между плоскостями, прямыми, прямой и плоскостью.

Тема 2. Матрицы и системы линейных уравнений.

Матрицы и арифметические операции с матрицами. Понятие определителя n -го порядка, их свойства и способы вычисления. Определители квадратных матриц 2-го и 3-го порядков. Элементарные преобразования матрицы. Ранг системы векторов. Ранг матрицы и способы его вычисления. Существование и нахождение обратной матрицы.

Системы линейных неоднородных уравнений. Критерий совместности. Системы линейных однородных алгебраических уравнений, теорема о размерности пространства

решений. Условия существования нетривиального решения однородной системы линейных алгебраических уравнений. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса и методом Крамера. Второй способ нахождения обратной матрицы.

Тема 3. Понятие линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.

Отображения линейных пространств. Линейные отображения, их матрицы. Преобразование координат вектора и матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Собственные векторы и собственные значения линейных операторов. Применение элементов линейной алгебры в экономике: модель Леонтьева многоотраслевой экономики, модель международной торговли.

Тема 4. Функции одной переменной, основы теории пределов, непрерывность.

Предел последовательности и предел функции. Основные теоремы о пределах. Порядок малости. Эквивалентные бесконечно малые функции и их использование при вычислении пределов. Непрерывность функции в точке. Непрерывность суммы, произведения и частного непрерывных функций, непрерывность сложной функции. Точки разрыва функции и их классификация. Теоремы о функциях, непрерывных на отрезке: теорема о промежуточном значении, 1-я и 2-я теоремы Вейерштрасса.

Тема 5. Дифференциальное исчисление.

Производная функции в точке, ее геометрический, физический и экономический смысл. Дифференциал функции. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций. Логарифмическое дифференцирование. Производная обратной функции. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции. неявно заданная функция и ее дифференцирование. Производная функции, заданной параметрически. Понятие о производных высших порядков. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Понятие эластичности функции. Теоремы о дифференцируемых функциях (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей $0/0$ и $∞/∞$. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано. Условия монотонности функций. Локальные экстремумы функций, необходимое и достаточное условие экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Направление выпуклости и точки перегиба графика функции. Выпуклые функции и теоремы об экстремумах выпуклых функций. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функций и построения их графиков. Приложения производных в экономической теории.

Тема 6. Интегральное исчисление.

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей.

Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Определенный интеграл и его свойства. Теорема о производной определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла методом замены переменной. Интегрирование по частям. Несобственный интеграл.

Тема 7. Функции нескольких переменных, основы теории пределов, непрерывность.

Определение функции двух переменных. Геометрическая интерпретация функции двух переменных. Линии уровня. Обобщение на функции произвольного числа переменных. Предел и непрерывность функций нескольких переменных. Точки разрыва функций. Формулировка основных свойств функций, непрерывных в замкнутой ограниченной области.

Тема 8. Функции нескольких переменных, дифференциальное исчисление.

Частные производные функций многих переменных и их геометрический смысл. Дифференцируемость функций многих переменных. Достаточное условие дифференцируемости. Первый дифференциал функции нескольких переменных и его применение в приближенных вычислениях. Частные производные сложной функции. Производная по направлению. Градиент функции и его свойства. Частные производные высших порядков. Формулировка теоремы о перестановке порядка дифференцирования. Дифференциалы высшего порядка. Формула Тейлора для функции нескольких переменных.

Тема 9. Экстремумы функций нескольких переменных.

Необходимое условие экстремума. Квадратичная форма и ее матрица. Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра постоянства знака квадратичной формы. Достаточные условия максимума и минимума. Выпуклые функции многих переменных. Теоремы об экстремумах выпуклых функций.

Условный экстремум функции многих переменных. Метод множителей Лагранжа. Геометрическая интерпретация необходимого условия локального условного экстремума. Достаточное условие локального условного экстремума. Нахождение наибольших и наименьших значений функций нескольких переменных в замкнутой ограниченной области. Функции нескольких переменных в задачах экономики. Оптимизационные задачи на основе производственных функций. Понятие о методе наименьших квадратов.

5.1. Планы семинарских, практических, лабораторных занятий

Занятие 1 Линейные пространства.

1. Определение и примеры линейных пространств.
2. Векторы.
3. Линейные операции над векторами.
4. Линейная зависимость и независимость векторов.

Занятие 2. Базис пространства.

1. Базис, координаты, размерность линейного пространства.
2. Разложение вектора по базису.
3. Скалярное произведение векторов.
4. Вычисление скалярного произведения векторов, заданных своими координатами.
5. Вычисление длины вектора и расстояния между точками. Угол между векторами.

Занятие 3. Прямые на плоскости. (Тематический коллоквиум.)

1. Различные формы уравнения прямой на плоскости.
2. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
3. Уравнения прямой и плоскости в пространстве.
4. Угол между плоскостями, прямыми, прямой и плоскостью.

Занятие 4. Матрицы.

1. Матрицы и арифметические операции с матрицами.
2. Понятие определителя n -го порядка, их свойства и способы вычисления.
3. Определители квадратных матриц 2-го и 3-го порядков.
4. Элементарные преобразования матрицы.

Занятие 5. Определители и обратные матрицы.

1. Ранг системы векторов.
2. Ранг матрицы и способы его вычисления.
3. Существование и нахождение обратной матрицы.

Занятие 6. Системы линейных алгебраических уравнений. (Тематический коллоквиум.)

1. Системы линейных неоднородных уравнений.
2. Критерий совместности.

3. Системы линейных однородных алгебраических уравнений, теорема о размерности пространства решений.
4. Условия существования нетривиального решения однородной системы линейных алгебраических уравнений.
5. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений.
6. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса и методом Крамера.
7. Второй способ нахождения обратной матрицы.

Занятие 7. Линейные операторы.

1. Отображения линейных пространств.
2. Линейные отображения, их матрицы.
3. Преобразование координат вектора и матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.

Занятие 8. Собственные значения и собственные векторы операторов.

1. Собственные векторы линейных операторов.
2. Собственные значения линейных операторов.
3. Применение элементов линейной алгебры в психологии

Занятие 10. Действительные функции действительной переменной.

1. Предел последовательности и предел функции.
2. Основные теоремы о пределах.
3. Порядок малости.

Занятие 11. Пределы функций одной переменной.

1. Эквивалентные бесконечно малые функции и их использование при вычислении пределов.
2. Непрерывность функции в точке.
3. Непрерывность суммы, произведения и частного непрерывных функций, непрерывность сложной функции.

Занятие 12. Непрерывность функции и разрывы функции. (Тематический коллоквиум.)

1. Точки разрыва функции и их классификация.
2. Теоремы о функциях, непрерывных на отрезке.
3. Теорема о промежуточном значении.
4. Первая и вторая теоремы Вейерштрасса.

Занятие 13. Понятие производной.

1. Производная функции в точке, ее геометрический, физический и экономический смысл.
2. Дифференциал функции.
3. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций.
4. Логарифмическое дифференцирование.

Занятие 14. Вычисление производной.

1. Производная обратной функции.
2. Таблица производных основных элементарных функций.
3. Производная сложной функции.
4. неявно заданная функция и ее дифференцирование.
5. Производная функции, заданной параметрически.
6. Понятие о производных высших порядков.

Занятие 15. Применение производной.

1. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
2. Понятие эластичности функции.
3. Теоремы о дифференцируемых функциях (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши).
4. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей $0/0$ и ∞/∞ .
5. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано.

Занятие 16. Исследование функции. (Тематический коллоквиум.)

1. Условия монотонности функций.
2. Локальные экстремумы функций, необходимое и достаточное условие экстремума.
3. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
4. Направление выпуклости и точки перегиба графика функции.
5. Выпуклые функции и теоремы об экстремумах выпуклых функций.
6. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функций и построения их графиков.
7. Приложения производных в экономической теории.

Занятие 17. Понятие первообразной.

1. Первообразная.
2. Неопределенный интеграл и его свойства.
3. Таблица основных неопределенных интегралов.

Занятие 18. Методы нахождения неопределённых интегралов.

1. Замена переменной в неопределённом интеграле.
2. Интегрирование по частям.
3. Интегрирование простейших рациональных дробей.

Занятие 19. Определённый интеграл.

1. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции.
2. Определённый интеграл и его свойства.
3. Теорема о производной определённого интеграла по переменному верхнему пределу.

Занятие 20. Вычисление определённого интеграла. (Тематический коллоквиум.)

1. Формула Ньютона-Лейбница.
2. Вычисление определённого интеграла методом замены переменной.
3. Интегрирование по частям.
4. Несобственный интеграл.

Занятие 21. Функция двух переменных.

1. Определение функции двух переменных.
2. Геометрическая интерпретация функции двух переменных.

Занятие 22. Линии уровня.

1. Линии равных значений функции двух переменных.
2. Поверхности равных значений функции трёх переменных.

Занятие 23. Функция многих переменных.

1. Обобщение понятий линии и поверхности уровня на случай функции произвольного числа переменных.

Занятие 24. Пределы функций многих переменных.

1. Предел функций нескольких переменных.
2. Непрерывность функций нескольких переменных.

Занятие 25. Разрывы многомерных функций.

1. Точки разрыва функций многих переменных.
2. Линии разрыва функций многих переменных.
3. Поверхности разрыва функций многих переменных.

Занятие 26. Непрерывность на замкнутой области.

1. Формулировка основных свойств функций, непрерывных в замкнутой ограниченной области.
2. Непрерывность в замкнутой области.

Занятие 27. Интерактивное занятие. (Тематический коллоквиум.)

1. Решение задач.
2. Выполнение тренировочных заданий.

Занятие 28. Частные производные.

1. Частные производные функций многих переменных.
2. Геометрический смысл частных производных.

Занятие 29. Дифференцируемость функции многих переменных.

1. Дифференцируемость функций многих переменных.

2. Достаточное условие дифференцируемости.

Занятие 30. Дифференциал функции многих переменных.

1. Первый дифференциал функции нескольких переменных.

2. Применение дифференциал функции нескольких переменных в приближенных вычислениях.

Занятие 30. Дифференцирование сложной функции многих переменных.

1. Частные производные сложной функции.

2. Производная по направлению.

Занятие 31. Градиент.

1. Градиент функции и его свойства.

2. Частные производные высших порядков.

3. Формулировка теоремы о перестановке порядка дифференцирования.

Занятие 32. Кратные частные производные.

1. Дифференциалы высшего порядка.

2. Частные производные.

Занятие 33. Разложение функции нескольких переменных в ряд Тейлора.

1. Формула Тейлора для функции двух переменных.

2. Формула Тейлора для функции многих (больше двух) переменных

Занятие 34. Интерактивное занятие. (Тематический коллоквиум.)

Приближённые вычисления с помощью формулы Тейлора.

Занятие 35. Условие экстремума функции нескольких переменных.

1. Необходимое условие экстремума.

2. Квадратичная форма и ее матрица.

Занятие 36. Квадратичные формы.

1. Знакоопределенные квадратичные формы.

2. Критерий Сильвестра постоянства знака квадратичной формы.

Занятие 37. Достаточные условия экстремума функции нескольких переменных.

1. Достаточные условия максимума и минимума.

2. Выпуклые функции многих переменных.

3. Теоремы об экстремумах выпуклых функций.

Занятие 38. Условный экстремум.

1. Условный экстремум функции многих переменных.

2. Метод множителей Лагранжа.

3. Функция Лагранжа.

Занятие 39. Локальный экстремум функции нескольких переменных.

1. Геометрическая интерпретация необходимого условия локального условного экстремума.

2. Достаточное условие локального условного экстремума.

Занятие 40. Экстремум в замкнутой области.

1. Нахождение наибольших значений функций нескольких переменных в замкнутой ограниченной области.

2. Нахождение наименьших значений функций нескольких переменных в замкнутой ограниченной области.

Занятие 42. Методы оптимизации. (Тематический коллоквиум.)

1. Оптимизационные задачи на основе производственных функций

2. Понятие о методе наименьших квадратов

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).

Одним из основных видов деятельности студента является самостоятельная работа, которая включает в себя изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, первоисточников, подготовку сообщений, выступления на групповых занятиях,

выполнение заданий преподавателя. Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя. Самостоятельную работу над дисциплиной следует начинать с изучения программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучаемых. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой. Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебника. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Для более полной реализации цели, поставленной при изучении тем самостоятельно, студентам необходимы сведения об особенностях организации самостоятельной работы; требованиях, предъявляемым к ней; а также возможным формам и содержанию контроля и качества выполняемой самостоятельной работы. Самостоятельная работа студента в рамках действующего учебного плана по реализуемым образовательным программам различных форм обучения предполагает самостоятельную работу по данной учебной дисциплине, включенной в учебный план. Объем самостоятельной работы (в часах) по рассматриваемой учебной дисциплине определен учебным планом.

В ходе самостоятельной работы студент должен:

- освоить теоретический материал по изучаемой дисциплине (отдельные темы, отдельные вопросы тем, отдельные положения и т. д.);
- применить полученные знания и навыки для выполнения практических заданий.

Студент, приступающий к изучению данной учебной дисциплины, получает информацию обо всех формах самостоятельной работы по курсу с выделением обязательной самостоятельной работы и контролируемой самостоятельной работы, в том числе по выбору. Задания для самостоятельной работы студента должны быть четко сформулированы, разграничены по темам изучаемой дисциплины, и их объем должен быть определен часами, отведенными в учебной программе.

Самостоятельная работа студентов должна включать:

- подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторно-практическим);
- поиск (подбор) и изучение литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- самостоятельную работу над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с тематическим планом;
- домашнее задание, предусматривающее завершение практических аудиторных работ;
- подготовку к зачету или экзамену;
- работу в студенческих научных обществах, кружках, семинарах и т.д.;
- участие в научной и научно-методической работе кафедры, факультета;
- участие в научных и научно-практических конференциях, семинарах.

6.1. Задания для углубления и закрепления приобретенных знаний

Формируемая компетенция	Код результата обучения	Задание
-------------------------	-------------------------	---------

УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1 – 31	Перечень вопросов 1. Система линейных уравнений; правило Крамера; методы Гаусса и Жордана-Гауса. 2. Обратная матрица; матричное решение систем линейных уравнений. 3. Вектор; линейные операции над векторами; базис и координаты вектора; линейная зависимость векторов. 4. Скалярное и векторное произведения векторов; их свойства. 5. Декартова система координат и базис; переход от одного базиса к другому. 6. Уравнения прямой на плоскости; угол между прямыми. 7. Уравнения плоскости в пространстве. 8. Канонические уравнения параболы и гиперболы. 9. Канонические уравнения окружности и эллипса. 10. Поверхности второго порядка.
	УК-1 – 32	Перечень вопросов 1. Верхняя (нижняя) грань множества. Точная верхняя (нижняя) грань множества. 2. Определение функции одной переменной. 3. Ограниченная функция (сверху, снизу). 4. Способы задания функции. 5. Основные классы функций одной переменной. 6. Предел функции одной переменной. 7. Односторонние пределы функции одной переменной. 8. Теорема о существовании предела функции одной переменной. 9. 1-ый и 2-ой замечательные пределы. 10. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. связь между ними.

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений

Формируемая компетенция	Код результата обучения	Задание
УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1 – У1	Перечень вопросов 1. Различные формы уравнения прямой на плоскости. 2. Уравнения прямой и плоскости в пространстве. 3. Системы линейных неоднородных уравнений. 4. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений. 5. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса и методом Крамера. 6. Второй способ нахождения обратной матрицы 7. Точки разрыва функции и их классификация.
	УК-1 – У2	Перечень вопросов 1. Первая и вторая теоремы Вейерштрасса 2. Локальные экстремумы функций, необходимое и достаточное условие экстремума. 3. Выпуклые функции и теоремы об экстремумах выпуклых функций. 4. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функций и построения их графиков. 5. Приложения производных в психологических исследованиях 6. Формула Ньютона-Лейбница. 7. Вычисление определенного интеграла 8. Приближённые вычисления с помощью формулы Тейлора

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков

Формируемая компетенция	Код результата обучения	Задание
-------------------------	-------------------------	---------

УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1 – В1	Практические задания 1. Определение и примеры линейных пространств. 2. Векторы. 3. Линейные операции над векторами. 4. Линейная зависимость и независимость векторов. 5. Базис, координаты, размерность линейного пространства. 6. Разложение вектора по базису. 7. Скалярное произведение векторов. 8. Вычисление скалярного произведения векторов, заданных своими координатами. 9. Вычисление длины вектора и расстояния между точками. Угол между векторами. 10. Различные формы уравнения прямой на плоскости. 11. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. 12. Уравнения прямой и плоскости в пространстве.
	УК-1 – В2	Практические задания 1. Матрицы и арифметические операции с матрицами. 2. Понятие определителя n-го порядка, их свойства и способы вычисления. 3. Определители квадратных матриц 2-го и 3-го порядков. 4. Элементарные преобразования матрицы. 5. Ранг системы векторов. 6. Существование и нахождение обратной матрицы. 7. Системы линейных неоднородных уравнений. 8. Критерий совместности. 9. Системы линейных однородных алгебраических уравнений, теорема о размерности пространства решений. 10. Условия существования нетривиального решения однородной системы линейных алгебраических уравнений. 11. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений. 12. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса и методом Крамера.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).

Паспорт фонда оценочных средств

Формируемая компетенция	Планируемые результаты обучения		ФОС для текущего контроля	ФОС для промежуточной аттестации
УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать	способы и методы формулировки математических задач в профессиональной деятельности УК-1-31	Устный опрос	Вопросы к экзамену
		способы их реализации на компьютерах с учетом требований информационной безопасности УК-1-32		
	Уметь	применять знания основных положений математики в профессиональной деятельности УК-1-У1	Реферат	Вопросы к экзамену

		применять знания основных положений математики, информатики в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности. УК-1-У2		
	Владеть	навыками математической постановки общепрофессиональных задач и их решения математическими методами УК-1-В1	Практические задания	Практическое задание к экзамену
		навыками использования прикладных программ для поиска научной информации в компьютерных сетях с учетом основных требований информационной безопасности УК-1-В2		

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Формируемая компетенция	Планируемые результаты обучения		Критерии оценивания результатов обучения			
			2	3	4	5
УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать	способы и методы формулировки математических задач в профессиональной деятельности УК-1-З1	Не знает	Частично знает	Знает	Отлично знает
		способы их реализации на компьютерах с учетом требований информационной безопасности УК-1-З2				
	Уметь	применять знания основных положений математики в профессиональной деятельности УК-1-У1	Не умеет	Частично умеет	Умеет	Свободно умеет
		применять знания основных положений математики, информатики в профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности. УК-1-У2				
	Владеть	навыками математической постановки	Не владеет	Частично владеет	Владеет	Свободно владеет

		общепрофессиональных задач и их решения математическими методами УК-1-B1				
		навыками использования прикладных программ для поиска научной информации в компьютерных сетях с учетом основных требований информационной безопасности УК-1-B2				

7.1.ФОС для проведения текущего контроля.

7.1.1. Задания для оценки знаний

Формируемая компетенция	Код результата обучения	Задание
УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1 – 31	Вопросы для устного опроса 1. Система линейных уравнений; правило Крамера; методы Гаусса и Жордана-Гауса. 2. Обратная матрица; матричное решение систем линейных уравнений. 3. Вектор; линейные операции над векторами; базис и координаты вектора; линейная зависимость векторов. 4. Скалярное и векторное произведения векторов; их свойства. 5. Декартова система координат и базис; переход от одного базиса к другому. 6. Уравнения прямой на плоскости; угол между прямыми. 7. Уравнения плоскости в пространстве. 8. Канонические уравнения параболы и гиперболы. 9. Канонические уравнения окружности и эллипса. 10. Поверхности второго порядка.
	УК-1 – 32	Вопросы для устного опроса 1. Верхняя (нижняя) грань множества. Точная верхняя (нижняя) грань множества. 2. Определение функции одной переменной. 3. Ограниченная функция (сверху, снизу). 4. Способы задания функции. 5. Основные классы функций одной переменной. 6. Предел функции одной переменной. 7. Односторонние пределы функции одной переменной. 8. Теорема о существовании предела функции одной переменной. 9. 1-ый и 2-ой замечательные пределы. 10. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. связь между ними.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Обучающийся полно и аргументировано отвечает на вопросы, обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры, излагает материал последовательно и правильно
Хорошо	Обучающийся дает правильные ответы на вопросы, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения
Удовлетворительно	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений заданных вопросов, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, не умеет достаточно обосновать свои суждения и привести примеры, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки
Неудовлетворительно	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на вопросы, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

7.1.2. Задания для оценки умений

Формируемая компетенция	Код результата обучения	Задание
УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1 – У1	Темы рефератов 1. Различные формы уравнения прямой на плоскости. 2. Уравнения прямой и плоскости в пространстве. 3. Системы линейных неоднородных уравнений. 4. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений. 5. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса и методом Крамера. 6. Второй способ нахождения обратной матрицы 7. Точки разрыва функции и их классификация.
	УК-1 – У2	Темы рефератов 1. Первая и вторая теоремы Вейерштрасса 2. Локальные экстремумы функций, необходимое и достаточное условие экстремума. 3. Выпуклые функции и теоремы об экстремумах выпуклых функций. 4. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функций и построения их графиков. 5. Приложения производных в психологических исследованиях 6. Формула Ньютона-Лейбница. 7. Вычисление определенного интеграла 8. Приближённые вычисления с помощью формулы Тейлора

Критерии оценки учебных действий обучающихся (выступление с докладом, реферат по обсуждаемому вопросу)

Оценка	Характеристики ответа обучающегося
Отлично	обучающийся глубоко и всесторонне усвоил проблему; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения.
Хорошо	обучающийся твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;

	- не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения.
Удовлетворительно	тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть Обучающийся освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений.
Неудовлетворительно	обучающийся не усвоил значительной части проблемы; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

7.1.3. Задания для оценки владений, навыков

Формируемая компетенция	Код результата обучения	Задание
УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1 – В1	Практические задания 1. Определение и примеры линейных пространств. 2. Векторы. 3. Линейные операции над векторами. 4. Линейная зависимость и независимость векторов. 5. Базис, координаты, размерность линейного пространства. 6. Разложение вектора по базису. 7. Скалярное произведение векторов. 8. Вычисление скалярного произведения векторов, заданных своими координатами. 9. Вычисление длины вектора и расстояния между точками. Угол между векторами. 10. Различные формы уравнения прямой на плоскости. 11. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. 12. Уравнения прямой и плоскости в пространстве.
	УК-1 – В2	Практические задания 1. Матрицы и арифметические операции с матрицами. 2. Понятие определителя n-го порядка, их свойства и способы вычисления. 3. Определители квадратных матриц 2-го и 3-го порядков. 4. Элементарные преобразования матрицы. 5. Ранг системы векторов. 6. Существование и нахождение обратной матрицы. 7. Системы линейных неоднородных уравнений. 8. Критерий совместности. 9. Системы линейных однородных алгебраических уравнений, теорема о размерности пространства решений. 10. Условия существования нетривиального решения однородной системы линейных алгебраических уравнений. 11. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений. 12. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса и методом Крамера.

Критерии оценки учебных действий обучающихся на практических занятиях

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	Обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную

	задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение.
Хорошо	Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение.
Удовлетворительно	Обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение.
Неудовлетворительно	Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу.

7.2 ФОС для проведения промежуточной аттестации.

7.2.1. Задания для оценки знаний к экзамену

Формируемая компетенция	Код результата обучения	Задание
УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-6 – 31	Перечень вопросов 1. Операции над множествами. 2. Операции над вещественными числами. 3. Верхняя (нижняя) грань множества. Точная верхняя (нижняя) грань множества. 4. Абсолютная величина числа. Теоремы о модуле суммы, разности чисел. 5. Числовая последовательность. Ограниченная, бесконечно малая и бесконечно большая последовательности. 6. Сходящаяся последовательность. Теорема о единственности предела. Теоремы о бесконечно малых последовательностях. 7. Теорема об ограниченности сходящихся последовательностей. Свойства сходящихся и монотонных последовательностей 8. Понятие функции одной переменной; способы ее задания. Классификация функций. 9. Предел функции. Теорема об условии существования предела функции в точке. 10. Теорема о пределе суммы, разности, произведения и частного двух функций.
	УК-6 – 32	Перечень вопросов 1. Теорема о пределах 3-х функций. 2. 1-й и 2-й замечательный пределы. Вычисление пределов. 3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Теорема о необходимом и достаточном условии существования предела. 4. Теорема о сумме и произведении бесконечно малых функций. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями 5. Непрерывность функции. Теорема о сумме, произведении, частном непрерывных функций. 6. Точки разрыва функции. Их классификация 7. Теорема об устойчивости знака непрерывной функции. 8. Сложная и обратная функции. Теоремы о непрерывности сложной и обратной функции. 9. Понятие производной функции. Геометрический и физический смысл производной. 10. Теорема Ферма 11. Теорема Ролля 12. Теорема Лагранжа 13. Теорема Коши

7.2.2. Задания для оценки умений к экзамену

Формируемая компетенция	Код результата обучения	Задание
УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-6 – У1	Перечень вопросов 1. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. 2. Непрерывность функции. 1-ая теорема Больцано - Коши 3. Непрерывность функции. 2-ая теорема Больцано - Коши 4. Непрерывность функции. 1-ая теорема Вейерштрасса 5. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов 6. Определенный интеграл 7. Интеграл с переменным верхним пределом 8. Формула Ньютона – Лейбница 9. Оценки определенных интегралов. Теорема о среднем, ее геометрический смысл 10. Понятие функции нескольких переменных 11. Предел функции нескольких переменных. 12. Понятие непрерывности функции двух переменных. 13. Дифференцируемость функции 2-х переменных. Необходимое условие дифференцируемости функции 2-х переменных
	УК-6 – У2	Перечень вопросов 1. Непрерывность функции. 2-ая теорема Вейерштрасса 2. Дифференцируемость функции. Теорема о необходимом и достаточном условии дифференцируемости функций 3. Производная неявно и параметрически заданной функции 4. Дифференциал функции одной переменной; его геометрический смысл и применение к приближенным вычислениям 5. Достаточное условие дифференцируемости функции 2-х переменных 6. Производная сложной функции 2-х переменных. 7. Дифференциал функции 2-х переменных и его приложения к приближенным вычислениям. 8. Производная по направлению. Градиент 9. Криволинейные интегралы 1-го рода. 10. Криволинейные интегралы 2-го рода

7.2.3. Задания для оценки владений, навыков к экзамену

Формируемая компетенция	Код результата обучения	Задание
УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-6 – В1	Перечень вопросов 1. Оценки определенных интегралов. Интеграл от неотрицательной функции 2. Оценки определенных интегралов. Модуль интеграла 3. Частные производные функции 2-х переменных 4. Частные производные и дифференциалы высших порядков. 5. Экстремум функции 2-х переменных. 6. Сведение двойного интеграла к повторному. 7. Замена переменных в неопределенном интеграле 8. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле 9. Интегрирование рациональных функций 10. Необходимое и достаточное условия интегрируемости рациональной функции

		11. Основные свойства определенного интеграла 12. Замена переменных в определенном интеграле 13. Интегрирование по частям в определенном интеграле
	УК-6 – В2	Перечень вопросов 1. Замена переменных в двойном интеграле. 2. Формула Грина. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования. 3. Геометрические и физические приложения двойных интегралов 4. Сведение тройного интеграла к повторному. 5. Замена переменных в тройном интеграле. 6. Необходимые условия экстремума функции 2-х переменных. 7. Достаточные условия экстремума функции 2-х переменных. 8. Условный экстремум функции 2-х переменных. 9. Необходимые условия условного экстремума функции 2-х переменных. 10. Достаточные условия условного экстремума функции 2-х переменных. 11. Свойства двойного интеграла.

Уровни и критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины

	Критерии оценивания	Итоговая оценка
Уровень 1. Недостаточный	Незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на задаваемые вопросы, невыполнение практических заданий	Неудовлетворительно/незачтено
Уровень 2. Базовый	Знание только основного материала, допустимы неточности в ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Удовлетворительно/зачтено
Уровень 3. Повышенный	Твердые знания программного материала, допустимые несущественные неточности при ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Хорошо/зачтено
Уровень 4. Продвинутый	Глубокое освоение программного материала, логически стройное его изложение, умение связать теорию с возможностью ее применения на практике, свободное решение задач и обоснование принятого решения	Отлично/зачтено

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

8.1. Основная учебная литература

1. Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум / под ред. Н.Ш. Кремера. – М.: Юрайт, 2019.

8.2. Дополнительная учебная литература

1. Демидович Б.П., Кудрявцев В.А., Краткий курс высшей математики: Учебное пособие для вузов. М.: ООО «Аст», 2001

2. Бояршинов Б.С., Хожайнова Г.И. Высшая математика для студентов экономических ВУЗов. Учебник (часть 1) СЭИ, М., 2005.
3. Бояршинов Б.С., Насельский С.П., Нижников А.И. Высшая математика для студентов экономических ВУЗов. Учебное пособие (часть 2) СЭИ, М., 2005.
4. Бояршинов Б.С., Насельский С.П., Нижников А.И. Линейная алгебра и линейное 23 программирование для студентов экономических ВУЗов. Учебник.
5. Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов / ред.: Н.Ш. Кремер. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ, 2014. - 480 с. - (Золотой фонд российских учебников).
6. Башмаков М.И. Математика: учеб. пособие. – М.: Академия, 2014, 2010.

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

http://elibrary.rsl.ru/	Сайт Российской электронной библиотеки (РГБ)
www.gumer.info	Электронная библиотека ГУМЕР. Раздел НАУКА
http://www.jurnal.org/	Сайт журнала научных публикаций для аспирантов и докторантов
http://www.moluch.ru/	Сайт журнала «Молодой учёный»

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

Основными видами аудиторной работы обучающегося при изучении дисциплины являются лекции и семинарские занятия. Обучающийся не имеет права пропускать без уважительных причин аудиторные занятия, в противном случае он может быть не допущен к зачету.

На лекциях даются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции обучающийся должен внимательно слушать и конспектировать лекционный материал.

Завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины семинарские занятия. Они служат для контроля подготовленности обучающегося; закрепления изученного материала; развития умения и навыков подготовки докладов, сообщений по естественнонаучной проблематике; приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии.

Семинару предшествует самостоятельная работа обучающегося, связанная с освоением лекционного материала и материалов, изложенных в учебниках, учебных пособиях и в рекомендованной преподавателем тематической литературе. По согласованию с преподавателем или его заданию обучающийся может готовить рефераты по отдельным темам дисциплины. Примерные темы докладов, рефератов и вопросов для обсуждения приведены в настоящих рекомендациях.

10.1. Работа на лекции.

Основу теоретического обучения обучающихся составляют лекции. Они дают систематизированные знания обучающимся о наиболее сложных и актуальных философских проблемах. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению обучающимися изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств. Излагаемый материал может показаться обучающимся сложным, необычным, поскольку включает знания, почерпнутые преподавателем из различных отраслей науки, религии, истории, практики. Вот почему необходимо добросовестно и упорно работать на лекциях. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, обучающиеся должны внимательно воспринимать действия

преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета.

Обучающиеся должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Обучающимся, изучающим курс, рекомендуется расширять, углублять, закреплять усвоенные знания во время самостоятельной работы, особенно при подготовке к семинарским занятиям, изучать и конспектировать не только обязательную, но и дополнительную литературу.

10.2. Работа с конспектом лекций.

Просмотрите конспект сразу после занятий. Отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.

Каждую неделю отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам и тестам.

10.3. Выполнение практических работ.

По наиболее сложным проблемам учебной дисциплины проводятся практические занятия. Их главной задачей является углубление и закрепление теоретических знаний у обучающихся.

Практическое занятие проводится в соответствии с планом. В плане указываются тема, время, место, цели и задачи занятия, тема доклада и реферативного сообщения, обсуждаемые вопросы. Дается список обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к занятию.

Подготовка обучающихся к занятию включает:

- заблаговременное ознакомление с планом занятия;
- изучение рекомендованной литературы и конспекта лекций;
- подготовку полных и глубоких ответов по каждому вопросу, выносимому для обсуждения;
- подготовку доклада, реферата по указанию преподавателя;

При проведении практических занятий уделяется особое внимание заданиям, предполагающим не только воспроизведение обучающимися знаний, но и направленных на развитие у них творческого мышления, научного мировоззрения. Для лучшего усвоения и закрепления материала по данной дисциплине помимо конспектов лекций, обучающимся необходимо научиться работать с обязательной и дополнительной литературой. Изучение, дисциплины предполагает отслеживание публикаций в периодических изданиях и работу с INTERNET.

Целесообразно готовиться к практическим занятиям за 1-2 недели до их начала, а именно: на основе изучения рекомендованной литературы выписать в контекст основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое содержание выполненных заданий. Обучающийся должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами и рефератами по темам практических занятий.

10.4. Подготовка докладов, фиксированных выступлений и рефератов.

При подготовке к докладу по теме, указанной преподавателем, обучающийся должен ознакомиться не только с основной, но и дополнительной литературой, а также с

последними публикациями по этой тематике в сети Интернет. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 10-15 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения.

Рекомендации к выполнению реферата:

1. Работа выполняется на одной стороне листа формата А 4.
2. Размер шрифта 14, межстрочный интервал (одинарный).
3. Объём работы должен составлять от 10 до 15 листов (вместе с приложениями).
4. Оставляемые по краям листа поля имеют следующие размеры:
Слева - 30 мм; справа - 15 мм; сверху - 15 мм; снизу - 15 мм.

5. Содержание реферата:

- *Титульный лист.*
- *Содержание.*
- *Введение.*

Введение должно включать в себя краткое обоснование актуальности темы реферата. В этой части необходимо также показать, почему данный вопрос может представлять научный интерес и какое может иметь практическое значение.

- *Основной материал.*
- *Заключение.*

Заключение - часть реферата, в которой формулируются выводы по параграфам, обращается внимание на выполнение поставленных во введении задач и целей. Заключение должно быть чётким, кратким, вытекающим из основной части.

- *Список литературы.*

6. Нумерация страниц проставляется в правом нижнем углу, начиная с введения (стр. 3). На титульном листе и содержании, номер страницы не ставится.

7. Названия разделов и подразделов в тексте должны точно соответствовать названиям, приведённым в содержании.

8. Таблицы помещаются по ходу изложения, должны иметь порядковый номер. (Например: Таблица 1, Рисунок 1, Схема 1 и т.д.).

9. В таблицах и в тексте следует укрупнять единицы измерения больших чисел в зависимости от необходимой точности.

10. Графики, рисунки, таблицы, схемы следуют после ссылки на них и располагаются симметрично относительно центра страницы.

11. В списке литературы указывается полное название источника, авторов, места издания, издательство, год выпуска и количество страниц.

10.5. Разработка электронной презентации.

Распределение тем презентации между обучающимися и консультирование их по выполнению письменной работы осуществляется также как и по реферату. Приступая к подготовке письменной работы в виде электронной презентации необходимо исходить из целей презентации и условий ее прочтения, как правило, такую работу обучающиеся представляют преподавателю на проверку по электронной почте, что исключает возможность дополнительных комментариев и пояснений к представленному материалу.

По согласованию с преподавателем, материалы презентации обучающийся может представить на CD/DVD-диске (USB флэш-диске).

Электронные презентации выполняются в программе MS PowerPoint в виде слайдов в следующем порядке:

- титульный лист с заголовком темы и автором исполнения презентации;
- план презентации (5-6 пунктов -это максимум);
- основная часть (не более 10 слайдов);

- заключение (вывод);
- Общие требования к стилевому оформлению презентации:
 - дизайн должен быть простым и лаконичным;
 - основная цель - читаемость, а не субъективная красота. При этом не надо впадать в другую крайность и писать на белых листах черными буквами – не у всех это получается стильно;
 - цветовая гамма должна состоять не более чем из двух-трех цветов;
 - всегда должно быть два типа слайдов: для титульных, планов и т.п. и для основного текста;
 - размер шрифта должен быть: 24–54 пункта (заголовки), 18–36 пунктов (обычный текст);
 - текст должен быть свернут до ключевых слов и фраз. Полные развернутые предложения на слайдах таких презентаций используются только при цитировании. При необходимости, в поле «Заметки к слайдам» можно привести краткие комментарии или пояснения.
 - каждый слайд должен иметь заголовок;
 - все слайды должны быть выдержаны в одном стиле;
 - на каждом слайде должно быть не более трех иллюстраций;
 - слайды должны быть пронумерованы с указанием общего количества слайдов;
 - использовать встроенные эффекты анимации можно только, когда без этого не обойтись.
- Обычно анимация используется для привлечения внимания слушателей (например, последовательное появление элементов диаграммы).
- списки на слайдах не должны включать более 5–7 элементов. Если элементов списка все-таки больше, их лучше расположить в две колонки. В таблицах не должно быть более четырех строк и четырех столбцов – в противном случае данные в таблице будут очень мелкими и трудно различимыми.

10.6. Методика работы с обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

В Институте созданы специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Для перемещения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для беспрепятственного доступа в учебные помещения и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При получении образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература. Также имеется возможность предоставления услуг ассистента, оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь, в том числе услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Получение доступного и качественного высшего образования лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечено путем создания в Институте комплекса необходимых условий обучения для данной категории обучающихся. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, размещена на сайте Института.

Для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата обеспечиваются и совершенствуются материально-технические условия беспрепятственного доступа в учебные помещения, туалетные, другие

помещения, условия их пребывания в указанных помещениях (наличие лифта, пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и др.).

Для адаптации к восприятию обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушенным слухом справочного, учебного материала, предусмотренного образовательной программой по выбранным направлениям подготовки, обеспечиваются следующие условия: для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы, оповещающие о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске); внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание); разговаривая с обучающимся, педагог смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих инвалидов и лиц с ОВЗ проводится за счет: использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения; регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений; обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой Института по выбранной специальности, обеспечиваются следующие условия: ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий; в начале учебного года обучающиеся несколько раз проводятся по зданию Института для запоминания месторасположения кабинетов, помещений, которыми они будут пользоваться; педагог, его собеседники, присутствующие представляются обучающимся, каждый раз называется тот, к кому педагог обращается; действия, жесты, перемещения педагога коротко и ясно комментируются; печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается; обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений; предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснения на диктофон (по желанию обучающегося).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ определяется преподавателем в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ с учетом его индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.

При проведении лекционных занятий по дисциплине преподаватель использует аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения Института, а также демонстрационные (презентации) и наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

Практические занятия по данной дисциплине проводятся с использованием компьютерного и мультимедийного оборудования Института, при необходимости – с привлечением полезных Интернет-ресурсов и пакетов прикладных программ.

программно-информационное обеспечение	Microsoft Office, Google Chrome, Kaspersky Endpoint Security
Современные профессиональные базы данных	1. Консультант+ 2. Справочная правовая система «ГАРАНТ».
Информационные справочные системы	1. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Современные цифровые технологии» 2. https://elibrary.ru - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа) 3. https://www.rsl.ru - Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа) 4. https://link.springer.com - Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink (ресурсы открытого доступа) 5. https://zbmath.org - Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH (ресурсы открытого доступа)

12. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНЫХ АУДИТОРИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).

Учебные занятия по дисциплине проводятся в специализированной аудитории, оборудованной компьютерами, с возможностями показа презентаций. В процессе чтения лекций, проведения семинарских и практических занятий используются наглядные пособия, комплект слайдов, видеороликов.

Применение ТСО (аудио- и видеотехники, мультимедийных средств) обеспечивает максимальную наглядность, позволяет одновременно тренировать различные виды речевой деятельности, помогает корректировать речевые навыки, способствует развитию слуховой и зрительной памяти, а также усвоению и запоминанию образцов правильной речи, совершенствованию речевых навыков.

Перечень оборудованных учебных аудиторий и специальных помещений

№ 403 Кабинет математики и статистики Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа - доска - стол преподавателя - кресло для преподавателя - компьютер - телевизор - комплекты учебной мебели - учебно-наглядные пособия Программное обеспечение: Microsoft Windows (Договор № 64434/МОС4501 от 04.09.2019), Microsoft Office (Договор № 64434/МОС4501 от 04.09.2019), Google Chrome (Свободно распространяемое ПО), Kaspersky Endpoint Security (Договор №877/ЛН от 25.05.2016).
№ 510 Лаборатория информационных и коммуникационных технологий, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - доска - стол преподавателя - кресло для преподавателя

- столы ученические
- кресла с регулируемой высотой
- класс ПК, объединённых в локальную сеть, с подключением к сети «Интернет»
- демонстрационное оборудование – проектор и компьютер
- учебно-наглядные пособия

Программное обеспечение:

Microsoft Windows (Договор № 64434/МОС4501 от 04.09.2019),
 Microsoft Office (Договор № 64434/МОС4501 от 04.09.2019),
 Google Chrome (Свободно распространяемое ПО),
 Kaspersky Endpoint Security (Договор №877/ЛН от 25.05.2016),
 Autodesk AutoCAD (Договор №110003277872 от 12.10.2020),
 Autodesk 3DSMAX (Договор №110003274857 от 12.10.2020),
 Acrobat Pro (Договор № 64434/МОС4501 от 04.09.2019),
 Adobe Photoshop (Договор № 64434/МОС4501 от 04.09.2019),
 Adobe Illustrator (Договор № 64434/МОС4501 от 04.09.2019),
 CorelDRAW Graphics Suite (Договор № 64434/МОС4501 от 04.09.2019),
 Creative Cloud for teams (Договор № 64434/МОС4501 от 04.09.2019),
 Справочно-правовая система «Гарант» (Договор №27-ПЛДЗ/2024 от 27 декабря 2023 года).

№ 510 Лаборатория информационных и коммуникационных технологий, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

- доска
- стол преподавателя
- кресло для преподавателя
- столы ученические
- кресла с регулируемой высотой
- класс ПК, объединённых в локальную сеть, с подключением к сети «Интернет»
- демонстрационное оборудование – проектор и компьютер
- учебно-наглядные пособия

Программное обеспечение:

Microsoft Windows (Договор № 64434/МОС4501 от 04.09.2019),
 Microsoft Office (Договор № 64434/МОС4501 от 04.09.2019),
 Google Chrome (Свободно распространяемое ПО),
 Kaspersky Endpoint Security (Договор №877/ЛН от 25.05.2016),
 Autodesk AutoCAD (Договор №110003277872 от 12.10.2020),
 Autodesk 3DSMAX (Договор №110003274857 от 12.10.2020),
 Acrobat Pro (Договор № 64434/МОС4501 от 04.09.2019),
 Adobe Photoshop (Договор № 64434/МОС4501 от 04.09.2019),
 Adobe Illustrator (Договор № 64434/МОС4501 от 04.09.2019),
 CorelDRAW Graphics Suite (Договор № 64434/МОС4501 от 04.09.2019),
 Creative Cloud for teams (Договор № 64434/МОС4501 от 04.09.2019),
 Справочно-правовая система «Гарант» (Договор №27-ПЛДЗ/2024 от 27 декабря 2023 года).

№ 404, 511

Помещения для самостоятельной работы

- комплекты учебной мебели
- компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду

Программное обеспечение:

Microsoft Windows (Договор № 64434/МОС4501 от 04.09.2019),
 Microsoft Office (Договор № 64434/МОС4501 от 04.09.2019),

Google Chrome (Свободно распространяемое ПО), Kaspersky Endpoint Security (Договор №877/ЛН от 25.05.2016), Справочно-правовая система «Гарант» (Договор №27-ПЛДЗ/2024 от 27 декабря 2023 года).
№ 404 Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет - комплекты учебной мебели; - компьютерная техника с подключением к сети «Интернет», доступом в электронную информационно-образовательную среду и электронно-библиотечную систему. Программное обеспечение: Microsoft Windows (Договор № 64434/МОС4501 от 04.09.2019), Microsoft Office (Договор № 64434/МОС4501 от 04.09.2019), Google Chrome (Свободно распространяемое ПО), Kaspersky Endpoint Security (Договор №877/ЛН от 25.05.2016), Справочно-правовая система «Гарант» (Договор №27-ПЛДЗ/2024 от 27 декабря 2023 года).
№ 401 Актальный зал для проведения научно-студенческих конференций и мероприятий - специализированные кресла для актовых залов - сцена - трибуна - экран - технические средства, служащие для представления информации большой аудитории - компьютер - демонстрационное оборудование и аудиосистема - микрофоны Программное обеспечение: Microsoft Windows (Договор № 64434/МОС4501 от 04.09.2019), Microsoft Office (Договор № 64434/МОС4501 от 04.09.2019), Google Chrome (Свободно распространяемое ПО), Kaspersky Endpoint Security (Договор №877/ЛН от 25.05.2016).
№ 515 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - стеллажи - учебное оборудование

Разработчик: Крамаренко В.И. доцент