Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 27.06.2023 20:38:56
Уникальный программный ключ:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО РГАЗУ)

Факультет Электроэнергетики и технического сервиса

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки 38.03.02 Менеджмент

Профиль «Финансовый менеджмент»

Форма обучения заочная

Квалификация - бакалавр

Курс 1

Балашиха 2021

Рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой «Природообустройство и водопользование» (протокол № 4 от «17» февраля 2021г.), методической комиссией факультета Электроэнергетики и ТС (протокол № 4 от «17» февраля 2021г.)

Составители: Лычкин В.Н – к.т.н., доцент кафедры Природообустройства и водопользования, Соловьева Ю.А. – ст. преподаватель кафедры Природообустройства и водопользования.

Рецензенты:

Муханова А.А. – к.п.н. доцент кафедры Природообустройства и водопользования
Муханов С.А. – к.п.н., доцент кафедры «Математика» ФГБОУ ВО МПУ

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» разработана в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 38.03.02 – Менеджмент

1. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Целью дисциплины являются:

развитие навыков математического мышления; навыков использования математических методов и основ математического моделирования; математической культуры у обучающегося.

Ему необходимо в достаточной степени владеть как классическими , так и современными математическими методами анализа задач, возникающих в его практической деятельности, использовать возможности вычислительной техники, уметь выбирать наиболее подходящие комбинации известных методов, знать их сравнительные характеристики.

Для выработки у современных специалистов с высшим образованием необходимой *математической культуры* необходимо *решение следующих* ***задач***:

1.Обеспечение высокого уровня фундаментальной математической подготовки студентов.

2. Выработки у студентов умения проводить логический и качественный анализ социально-экономических задач управления на основе построения математических моделей на базе различных средств информационного обеспечения.

3. Умение использовать методы современной математики, необходимые для работы по выбранной специальности.

4. Умение специалиста самостоятельно продолжить свое математическое образование.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код компетенции	Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знать, уметь, владеть)
ОК-6	Способность к самоорганизации и самообразованию	**Знать:** движущие силы и закономерности исторического процесса **Уметь:** использовать математические методы в экономических исследованиях. **Владеть:** способностью к обобщению и статистической обработке результатов опытов.
ПК-10	Владение навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления	**Знать:** основные методы математического анализа и математической статистики. **Уметь:** использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. **Владеть**: современной отечественной информацией по профилю работы

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

дисциплина относится к базовой части блока 1 в структуре программы бакалавриата по направлению 38.03.02 – Менеджмент

3. 1. Дисциплины (модули) и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами

Дисциплина изучается на первом курсе и базируется на школьном курсе математики.

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.

№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов (академических)	Курс/Семестры			
			I			
1.	**Контактная работа обучающихся с преподавателем всего:**	27	27			
1.1.	**Аудиторная работа (всего)**	24	24			
	В том числе:			-	-	-
	Занятия лекционного типа (ЗЛТ)	12	12			
	Занятия семинарского типа (ЗСТ) в т.ч.:	12	12			
	Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)					
	Лабораторные занятия (ЛЗ)					
1.2	**Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде**	3	3			
2.	**Самостоятельная работа**	252	252			
	В том числе:			-	-	-
2.1.	Изучение теоретического материала	212	212			
2.2.	Написание курсового проекта (работы)					
2.3.	Написание контрольной работы	40	40			
2.4.	*Другие виды самостоятельной работы (*расчетно-графические работы, реферат)					
3.	**Промежуточная аттестация в форме контактной работы (зачет, экзамен)**	9	9			
	Общая трудоемкость час (академический) зач. ед.	288/8	288/8			

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

5.1.Содержание модулей дисциплин структурированных по темам (занятия лекционного типа)

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1	Модуль 2. Дифференци-	Производная функции	2	ОК-6, ПК-10

	альное исчисление функции одной переменной.			
2	Модуль 3. Интегральное исчисление.	Неопределенный и определенный интегралы	4	ОК-6, ПК-10
3	Модуль 4. Дифференциальные уравнения 1-го порядка	Дифференциальные уравнения 1-го порядка	2	ОК-6, ПК-10
4	Модуль 4. Дифференциальные уравнения 2-го порядка	Дифференциальные уравнения 2-го порядка	2	ОК-6, ПК-10
5	Модуль 5. Элементы теории вероятностей	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	2	ОК-6, ПК-10

5.2. Содержание модулей дисциплин структурированных по видам учебных занятий *(практические, семинарские занятия)*

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем семинарских,практических занятий	Трудоемкость (академ. час.)	Формируе-мые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1	Модуль 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Применение производной к исследованию функций	4	ОК-6, ПК-10
2	Модуль 3. Интегральное исчисление.	Неопределенный интеграл.	2	ОК-6, ПК-10
3	Модуль 3. Интегральное исчисление.	Определенный интеграл.	2	ОК-6, ПК-10
4	Модуль 4. Дифференциальные уравнения.	Дифференциальные уравнения 1-го порядка	2	ОК-6, ПК-10
5	Модуль 4. Дифференциальные уравнения 2-го порядка	Дифференциальные уравнения 2-го порядка	2	ОК-6, ПК-10

5.2.1. Лабораторный практикум

Не предусмотрен учебным планом.

5.2.2. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1	Модуль 1. Элементы аналитической геометрии.	*Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.* Системы координат на прямой, плос-	32	ОК-6, ПК-10

		кости и в пространстве. Пространства R^2 и R^3. Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, Их геометрические свойства и уравнения. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов. Условие коллинеарности двух векторов. *Элементы линейной алгебры.* Определители второго и третьего порядков, их свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Определители n-го порядка. Вычисление определителя его разложением по строке (столбцу). Системы двух и трех линейных уравнений. Матричная запись системы линейных уравнений. Правило Крамера. Система линейных уравнений с n неизвестными. Метод Гаусса. Матрицы, действия над ними. Обратная матрица.		
2	Модуль 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	*Введение в математический анализ.* Множество вещественных чисел. Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции. Числовая последовательность и ее предел.Предел функции в точке и в бесконечности. Первый и второй замечательные пределы. Свойства пределов функции. Бесконечно малые величины. Их свойства. Сравнение бесконечно малых. *Производная и дифференциал.* Задачи, приводящие к понятию про-	52	ОК-6, ПК-10

		изводной. Определение производной. Ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования функций. Производные основных элементарных функций. Производная сложной и обратной функции. Производные высших порядков. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Правило Лопиталя. *Приложения производной.* Условия монотонности функций. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости графика функции. Точки перегиба. **А**симптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Уравнение касательной к кривой в данной точке.		
3	Модуль 3. Интегральное исчисление.	*Неопределенный интеграл.* Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов. Интегрирование заменой переменной и по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. *Определенный интеграл.* Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона- Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур; вычисление объемов тел вращения.	52	ОК-6, ПК-10
4	Модуль 4. Дифференциальные уравнения.	*Дифференциальные уравнения первого порядка.* Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Понятие об общем и частном	48	ОК-6, ПК-10

		решении. Интегральные кривые. Начальные условия Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения. *Дифференциальные уравнения второго порядка.* Понятие о дифференциальных уравнениях высших порядков, Общее и частное решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Запись общего решения в зависимости от корней характеристического уравнения. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения. Отыскание частных решений линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами в случае специальных правых частей уравнения (многочлен, Ae^{kx}, $Acosnx+Bsinnx$,).		
5	Модуль 5. Элементы теории вероятностей	*Основные понятия и теоремы.* Предмет теории вероятностей. Классификация событий. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Относительные частоты. Закон устойчивости относительных частот. Классическое и геометрическое определение вероятности. Определение условной вероятности. Независимость событий. Теорема о полной вероятности. Формулы Байеса. Последовательность независимых испытаний, схема Бернулли. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона. *Дискретные и непрерывные случайные величины.* Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотности распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и	28	ОК-6, ПК-10

		дисперсия непрерывной случайной величины.		

5.3. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуле) и видов занятий

	Виды занятий					
Перечень компетенций	Лекции	ПЗ/СЗ	ЛЗ	КР/КП	СРС	Формы контроля *(примеры)*
ОК-6	+	+		+	+	*Тест, отчет по практической работе, конспект*
ПК-10					+	*Выполнение самостоятельной работы*

Л – лекция, ПЗ/СЗ –практические, семинарские занятия, ЛЗ – лабораторные занятия, КР/КП – курсовая работа / проект, СРС – самостоятельная работа обучающегося

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Задания для контрольной работы и методические рекомендации по ее выполнению приводятся в пособии «Высшая математика. Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы студентам 1 курса по направлениям подготовки бакалавров 38.03.04 – «Менеджмент», РГАЗУ, 2016 г. (автор: доц. Лычкин В.Н.)

2. Высшая математика в задачах. Учебное пособие. РГАЗУ, 2009 г. (автор: доц. Лычкин В.Н.)

3. Высшая математика. Учебное пособие. РГАЗУ, 2011 г. (автор: доц. Лычкин В.Н.)

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения	Этапы формирования компетенций
ОК-6	Способность к самоорганизации и самообразованию.	**Знать:** движущие силы и закономерности исторического процесса **Уметь:** использовать математические методы в экономических исследованиях. **Владеть:** способностью к обобщению и статистической обработке результатов опытов.	Лекционные занятия, практические и семинарские занятия, самостоятельная работа
ПК-10	Владение навыками количественного и качественного анализа информации при	**Знать:** основные методы математического анализа и математической статистики. **Уметь:** использовать ос-	Лекционные занятия, практические и семинарские занятия, самостоятельная работа

	принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления	новные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. **Владеть**: современной отечественной информацией по профилю работы	

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

Коды компетенции	Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания	Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ)	Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций	Описание шкалы и критериев оценивания (примерное, каждый преподаватель адаптирует шкалу под свою дисциплину, под конкретные результаты обучения)			
				неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОК -6	**Знать:** движущие силы и закономерности исторического процесса	Лекционные занятия	Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС, экзаменационные вопросы	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
	Уметь: использовать математические методы в эко-	Практические занятия, само-	Знание лекционного материала, темати-	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо» выставля-	Оценка «отлично» выставляется сту-

	номических исследованиях.	стоятельная работа студента	ческие тесты ЭИОС, экзаменационные вопросы	выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	ется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	денту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»
	Владеть: способностью к обобщению и статистической обработке результатов опытов.	самостоятельная работа студента	Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС, экзаменационные вопросы	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская суще-	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях

				ошибки.	неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	ственных неточностей в их решении.	
ПК- 10	**Знать:** основные методы математического анализа и математической статистики.	Лекционные занятия	Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС, экзаменационные вопросы	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
	Уметь: использовать основные	Практические занятия, само-	Знание лекционного материала, темати-	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо» выставля-	Оценка «отлично» выставляется сту-

	законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.	стоятельная работа студента	ческие тесты ЭИОС,	выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	ется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	денту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»
	Владеть: современной отечественной информацией по профилю работы	самостоятельная работа студента	Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС, экзаменационные вопросы	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская суще-	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях

				ошибки.	неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	ственных неточностей в их решении.	

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Коды компетенции: ОК-6, ПК-10

Этапы формирования: лекционные занятия

Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.

Темы лекций:

1. Производная функции.
2. Применение производной к исследованию функций.
3. Неопределенный и определенный интегралы.
4. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.
5. Дифференциальные уравнения 2-го порядка.

Экзаменационные вопросы:

1. Определители второго и третьего порядков. Миноры и алгебраические дополнения.
2. Решение систем линейных уравнений. Формулы Крамера.
3. Вектор, его длина. Сложение и вычитание векторов.Умножение вектора на скаляр. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.
4. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис. Разложение вектора по системе векторов.
5. Матрицы. Ранг матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица. Матричная запись системы уравнений и ее решение.
6. Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Основные задачи на метод координат: расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении.
7. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
8. Неравенства первой степени на плоскости и их геометрический смысл.
9. Канонические уравнения кривых второго порядка: окружность; эллипс; гипербола; парабола.
10. Плоскость. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно вектору. Общее уравнение плоскости, его частные виды.
11. Числовая последовательность и ее предел.
12. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Неопределенные выражения и способы их раскрытия.
13. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции и их классификация.

14. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее геометрический и механический смысл.
15. Правила дифференцирования функций. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции.
16. Производные высших порядков.
17. Дифференциал функции. Свойства дифференциала.
18. Применение производной к вычислению пределов (правило Лопиталя).
19. Теоремы Ролля, Лагранжа.
20. Достаточные признаки возрастания и убывания функции.
21. Экстремумы функции. Необходимый признак экстремума. Первый и второй достаточные признаки экстремума функции.
22. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
23. Выпуклость и вогнутость графика функции. Необходимые и достаточные признаки выпуклости и вогнутости кривой. Точки перегиба кривой. Необходимый и достаточный признаки существования точки перегиба кривой.
24. Асимптоты кривой.
25. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
26. Определение функции нескольких переменных.
27. Предел и непрерывность функции.
28. Частные производные функции многих переменных. Их геометрический смысл.
29. Частные производные высших порядков.
30. Полный дифференциал функции многих переменных.
31. Экстремум функции многих переменных. Необходимый и достаточный признаки экстремума функции двух переменных.
32. Задача обработки наблюдения. Подбор параметров кривых по методу наименьших квадратов.
33. Неопределенный интеграл. Его свойства. Таблица основных интегралов.
34. Интегрирование: заменой переменной; по частям. Интегрирование рациональных дробей.
35. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл как предел интегральных сумм.
36. Производная от определенного интеграла по переменному верхнему пределу интегрирования. Связь между определенным и неопределенным интегралами (формула Ньютона-Лейбница).
37. Вычисление определенных интегралов: подстановкой; по частям.
38. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей фигур; объемов тел вращения.
39. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций.
40. Определение функции нескольких переменных.
41. Предел и непрерывность функции.
42. Частные производные функции многих переменных. Их геометрический смысл.
43. Частные производные высших порядков.
44. Полный дифференциал функции многих переменных. Его применение в приближенных вычислениях.

45. Экстремум функции многих переменных. Необходимый и достаточный признаки экстремума функции двух переменных.
46. Задача обработки наблюдения. Подбор параметров кривых по методу наименьших квадратов.
47. Комплексные числа. Действия над ними. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.
48. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решение. Задача Коши.
49. Уравнения с разделяющимися переменными.
50. Однородные уравнения.
51. Линейные уравнения первого порядка.
52. Дифференциальные уравнения второго порядка. Общее и частное решение.
53. Решение уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.
54. Линейные однородные уравнения второго порядка.
55. Линейные неоднородные уравнения второго порядка. Их общее решение для правой части в виде: многочлена; показательной функции; произведения показательной и тригонометрической функций.
56. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла (задача о вычислении объема цилиндрического тела). Двойной интеграл как предел интегральных сумм. Свойства двойного интеграла.
57. Вычисление двойного интеграла в прямоугольных и полярных координатах.
58. Тройной интеграл. Его вычисление в прямоугольных координатах.
59. Приложения кратных интегралов.
60. Задача, приводящая к понятию криволинейного интеграла. Вычисление криволинейного интеграла в прямоугольных координатах.
61. Криволинейный интеграл по замкнутому контуру. Формула Грина.
62. Числовые ряды с положительными членами. Сходимость и расходимость ряда. Необходимый признак сходимости.
63. Достаточные признаки сходимости: сравнение рядов; интегральный признак Коши; признак Даламбера.
64. Знакочередующиеся ряды. Достаточный признак сходимости. Абсолютная и условная сходимость ряда.
65. Степенные ряды. Область сходимости. Теорема Абеля. Нахождение области сходимости ряда.
66. Ряды Тейлора и Маклорена.
67. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях: нахождение приближенного значения функции; приближенное вычисление определенных интегралов.
68. Понятие случайного события. Классификация событий. Алгебра событий.
69. Определение вероятности. Ее свойства. Теоремы умножения и сложения событий.
70. Условная вероятность. Формула полной вероятности.
71. Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли.
72. Теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа.
73. Дискретные и непрерывные случайные величины. Их числовые характеристики.

74. Постановка основной задачи линейного программирования.

75. Аналитическое и геометрическое решение задачи для случая двух переменных.

Коды компетенции: ОК-6, ПК-10

Этапы формирования: практические и семинарские занятия, СРС, контрольная работа.

Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций:

Вопросы для практических занятий

1. Определители второго и третьего порядков. Миноры и алгебраические дополнения.
2. Решение систем линейных уравнений. Формулы Крамера.
3. Вектор, его длина. Сложение и вычитание векторов.Умножение вектора на скаляр. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.
4. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис. Разложение вектора по системе векторов.
5. Матрицы. Ранг матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица. Матричная запись системы уравнений и ее решение.
6. Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Основные задачи на метод координат: расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении.
7. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
8. Неравенства первой степени на плоскости и их геометрический смысл.
9. Канонические уравнения кривых второго порядка: окружность; эллипс; гипербола; парабола.
10. Плоскость. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно вектору. Общее уравнение плоскости, его частные виды.
11. Числовая последовательность и ее предел.
12. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Неопределенные выражения и способы их раскрытия.
13. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции и их классификация.
14. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее геометрический и механический смысл.
15. Правила дифференцирования функций. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции.
16. Производные высших порядков.
17. Дифференциал функции. Свойства дифференциала.
18. Применение производной к вычислению пределов (правило Лопиталя).
19. Теоремы Ролля, Лагранжа.
20. Достаточные признаки возрастания и убывания функции.

21. Экстремумы функции. Необходимый признак экстремума. Первый и второй достаточные признаки экстремума функции.
22. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
23. Выпуклость и вогнутость графика функции. Необходимые и достаточные признаки выпуклости и вогнутости кривой. Точки перегиба кривой. Необходимый и достаточный признаки существования точки перегиба кривой.
24. Асимптоты кривой.
25. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
26. Определение функции нескольких переменных.
27. Предел и непрерывность функции.
28. Частные производные функции многих переменных. Их геометрический смысл.
29. Частные производные высших порядков.
30. Полный дифференциал функции многих переменных.
31. Экстремум функции многих переменных. Необходимый и достаточный признаки экстремума функции двух переменных.
32. Задача обработки наблюдения. Подбор параметров кривых по методу наименьших квадратов.
33. Неопределенный интеграл. Его свойства. Таблица основных интегралов.
34. Интегрирование: заменой переменной; по частям. Интегрирование рациональных дробей.
35. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл как предел интегральных сумм.
36. Производная от определенного интеграла по переменному верхнему пределу интегрирования. Связь между определенным и неопределенным интегралами (формула Ньютона-Лейбница).
37. Вычисление определенных интегралов: подстановкой; по частям.
38. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей фигур; объемов тел вращения.
39. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций.
40. Определение функции нескольких переменных.
41. Предел и непрерывность функции.
42. Частные производные функции многих переменных. Их геометрический смысл.
43. Частные производные высших порядков.
44. Полный дифференциал функции многих переменных. Его применение в приближенных вычислениях.
45. Экстремум функции многих переменных. Необходимый и достаточный признаки экстремума функции двух переменных.
46. Задача обработки наблюдения. Подбор параметров кривых по методу наименьших квадратов.
47. Комплексные числа. Действия над ними. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.
48. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решение. Задача Коши.
49. Уравнения с разделяющимися переменными.

50. Однородные уравнения.
51. Линейные уравнения первого порядка.
52. Дифференциальные уравнения второго порядка. Общее и частное решение.
53. Решение уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.
54. Линейные однородные уравнения второго порядка.
55. Линейные неоднородные уравнения второго порядка. Их общее решение для правой части в виде: многочлена; показательной функции; произведения показательной и тригонометрической функций.

Задания для практических занятий

Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии.

Вычислить определители:

1. $\begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 5 \end{vmatrix}$. 2. $\begin{vmatrix} -5 & 4 \\ 1 & -2 \end{vmatrix}$. 3. $\begin{vmatrix} \cos\alpha & -\sin\alpha \\ \sin\alpha & \cos\alpha \end{vmatrix}$.

4. $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & -1 & 5 \\ 3 & 1 & 2 \end{vmatrix}$. 5. $\begin{vmatrix} 1 & a & 1 \\ 0 & a & 0 \\ a & 0 & -a \end{vmatrix}$. 6. $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$.

7. Дан вектор $\boldsymbol{AB} = 3\boldsymbol{i} - 2\boldsymbol{j} + \boldsymbol{k}$. Определить координаты точки B, если $A(-2; 1; 0)$.

8. При каких значениях α и β векторы $\boldsymbol{a} = (\alpha; -2; 8)$ и $\boldsymbol{b} = (3; \beta; 4)$ коллинеарны?

9. Найти угол между векторами $\boldsymbol{a} = 2\boldsymbol{i} - 3\boldsymbol{j} + \boldsymbol{k}$ и $\boldsymbol{b} = \boldsymbol{i} + 2\boldsymbol{j} + 4\boldsymbol{k}$.

10. Определить вид треугольника ABC, если $A(-3; 3; 4)$, $B(-1; 2; 2)$, $C(-2; 1; 6)$.

Введение в математический анализ.

1. Доказать, что предел последовательности $\{x_n\} = \dfrac{2n}{n+1}$ равен 2.

Вычислить пределы:

2. а) $\lim\limits_{x\to 3}\left(x^2 - 5x + 4\right)$; б) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{3 - 2\sin x}{\cos^2 x}$.

3. а) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{5-x}{x^2-1}$; б) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2-4}{x^2+3}$; в) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{4}{x^2-3}$; г) $\lim\limits_{x\to 8}\dfrac{x-8}{\sqrt[3]{x}-2}$;

д) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\sqrt[3]{x^2+1}}{x+1}$; е) $\lim\limits_{x\to+\infty}\left(\sqrt{x^2-5x+6} - x\right)$.

4. а) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 6x}{3x}$; б) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tg 5x}{2x}$; в) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 4x}{\sin 2x}$; г) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos x}{x^2}$;

д) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\arcsin 3x}{x}$; е) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tgx-\sin x}{x^3}$.

5. а) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{x}\right)^{5x+4}$; б) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x+3}{x-2}\right)^{x}$; в) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x+1}{x-1}\right)^{2x-1}$;

г) $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}}(1+\cos x)^{\frac{3}{\cos x}}$; д) $\lim\limits_{x\to 0}(1+3tgx)^{ctgx}$.

6. а) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x}{\sqrt{x+1}-1}$; б) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{2-\sqrt{x}}{3-\sqrt{2x+1}}$; в) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{\sqrt[3]{2x-1}-\sqrt[3]{3x-2}}{\sqrt{4x-3}-1}$;

г) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\sqrt{x^2+4x}-x\right)$.

7. Исследовать на непрерывность функцию $y=2^{\frac{1}{x-3}}$.

8. Исследовать на непрерывность функцию $y=\dfrac{x^3+1}{x+1}$.

9. Исследовать на непрерывность функцию $y=\begin{cases} x^2, если\ x\le 1, \\ 4-x, если\ \ x>1 \end{cases}$.

Производная и дифференциал.

Найти производные функций, пользуясь определением производной:

1. а) $y=x^3$; б) $y=\dfrac{1}{x}$; в) $y=\dfrac{1}{3x+2}$.

Найти производные функций:

2. $y=x^3-\sqrt{x}+e^x$. 3. $y=x^2\cos x$. 4. $y=x^3\ln x-\dfrac{x^3}{3}$. 5. $y=\sin^2 x$.

6. $y=\left(2x^4-5x+1\right)^3$. 7. $y=\ln\sin\left(x^3+2\right)$. 8. $y=\dfrac{\sqrt{4x+1}}{x^2}$.

9. $y=\dfrac{1}{3}\ln\dfrac{x^2-2x+1}{x^2+x+1}$.

Найти производные следующих функций:

10. $y=\sqrt[3]{\dfrac{x\left(x^3+1\right)}{\cos^2 x}}$. 11. $y=(x+1)^{\sin x}$. 12. $y=x^x$.

Приложения производной.

Найти интервалы возрастания и убывания функций.

1. $y=x^3+3x^2+3x$. 2. $y=-2x^3+15x^2-24x+1$. 3. $y=x^2e^{-x}$.

Исследовать на экстремум функции:

4. $y = -x^4 + 2x^2 + 3$. 5. $y = \frac{4x}{4 + x^2}$. 6. $y = \frac{x}{ln\, x}$.

7. $y = (x^2 - 4)\sqrt[3]{x^2}$. 8. $y = x - arctgx$.

9. Полная поверхность цилиндра равна *S*. Какие размеры должен иметь цилиндр, чтобы его объем был наибольшим ?

10. Из прямоугольного листа жести размером 30 × 50 см требуется изготовить открытую сверху коробку, вырезая по углам листа равные квадраты и загибая оставшиеся боковые полосы под прямым углом. Какова должна быть сторона вырезаемых квадратов, чтобы вместимость коробки была наибольшей?

Найти точки перегиба и интервалы выпуклости и вогнутости кривых:

11. $y = x^3 - 6x^2 + 12x + 4$. 12. $y = \frac{x^3}{x^2 + 12}$. 13. $y = \frac{x}{e^x}$.

Исследовать функции и построить их графики:

14. $y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x$. 15. $y = \frac{3x}{x^2 + 1}$. 16. $y = \frac{x^2}{e^x}$

Неопределенный интеграл.

Вычислить неопределенные интегралы:

1. $\int \left(4x^3 - \sqrt{x} + \frac{6}{x^2}\right)dx$. 2. $\int \left(5\cos x - 3e^x\right)dx$.

3. $\int \frac{(x+2)(x^2-3)}{x^3}dx$. 4. $\int \sqrt{1+2x}dx$.

5. $\int \frac{2x^2dx}{8x^3 - 5}$. 6. $\int \frac{x^2dx}{1 + x^6}$.

7. $\int \frac{2xdx}{x^2 + 5}$. 8. $\int x^2 e^{x^3} dx$.

9. $\int \frac{\sqrt{arctgx}}{x^2 + 1}dx$. 10. $\int e^x \sqrt{1 + e^x}dx$.

Определенный интеграл.

Вычислить интегралы:

1. $\int_0^{0,5} \frac{dx}{\sqrt{1 - x^2}}$. 2. $\int_{\pi/8}^{\pi/6} \frac{dx}{\cos^2 2x}$. 3. $\int_{-2}^{-1} \frac{dx}{x^2 + 4x + 5}$.

4. $\int\limits_0^{\pi/2} \sin x \cos^2 x dx$. 5. $\int\limits_0^{\ln 5} \frac{e^x\sqrt{e^x-1}}{e^x+3}dx$.

Дифференциальные уравнения первого порядка.

В задачах 1-3 проверить, что данная функция является решением данного дифференциального уравнения.

1. $y=\sqrt{x}$, $2yy'=1$. 2. $y=2x+3x^2$, $x^2y''-2xy'+2y=0$.

3. $y=Ce^{-2x}$, (C – const), $y'+2y=0$.

Найти общие интегралы следующих уравнений:

4. $(1+y^2)dx+(1+x^2)dy=0$. 5. $xyy'=1-x^2$.

6. $y'\cos x-(y+1)\sin x=0$.

Найти частные решения уравнений, удовлетворяющих указанным начальным условиям:

7. $2(1+e^x)yy'=e^x$, $y(0)=0$. 8. $y'=(2y+1)ctgx$, $y\left(\frac{\pi}{4}\right)=\frac{1}{2}$.

9. $y'\sin x=y\ln y$, $y\left(\frac{\pi}{2}\right)=1$.

Найти общие решения следующих уравнений:

10. $\left(x^2-y^2\right)dx+xydy=0$. 11. $y'=\frac{2xy}{x^2-y^2}$. 12. $y'=\frac{x-y}{x+y}$.

13. $xy'+y=x+1$. 14. $y'+ytgx=\frac{1}{\cos x}$. 15. $y'+e^xy=e^{2x}$.

16. $y'+xy=xy^3$. 17. $y'+y=-e^{2x}y^2$. 18. $y'+\frac{y}{x}=y^2\ln x$.

Примеры тестовых заданий, выполненных в программе «GIFT»:

1. Функция $y=f(x)$ называется четной, если для любых x и $-x$ из области определения функции выполнено условие

1) $f(-x)=2f(x)$
2) $f(2x)=f(-x)$
3) $f(-x)=f(x)$
4) $f(-x)=-f(x)$

2. Период функции $y = \sin(3x-5)$ равен

1) 6π
2) $\frac{2\pi}{3}$
3) π

4) 2π

3. Формула первого замечательного предела имеет вид

1) $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{\sin x}{x} = 1$

2) $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\sin x}{x} = 1$

3) $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\sin x}{x} = 0$

4) $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{\sin x}{x} = \infty$

4. Вычислить $\lim\limits_{x\to -1} \frac{2x^2+3x+5}{x^2-x-4}$

1) 3
2) -1
3) 6
4) -2

5. Формула второго замечательного предела имеет вид

1) $\lim\limits_{n\to 0} (1+1/n)^n = 0$

2) $\lim\limits_{n\to\infty} (1+1/n)^n = e$

3) $\lim\limits_{n\to\infty} (1+1/n)^n = 1$

4) $\lim\limits_{n\to 0} (1+1/n)^n = e$

5. Если функция $y = f(x)$ возрастает на интервале $(a;b)$, то ее производная $f'(x)$ на этом интервале

1) отрицательна
2) положительна
3) не существует
4) равна 0

6. Стационарными точками функции $y = f(x)$ называются точки, в которых $f'(x)$ равна

1) нулю
2) трем
3) отрицательна
4) положительна

7. Если $f''(x)$ положительна на интервале $(a;b)$, то кривая $y = f(x)$ на этом интервале

1) возрастает
2) выпукла
3) вогнута
4) убывает

8. Функция $F(x)$ является первообразной для функции $f(x)$, если

1) $f'(x) = F(x)$

2) $F(x) = -f(x)$
3) $F'(x) = f(x)$
4) $F(x) + f(x) = 0$

9. Формула интегрирования по частям для неопределенного интеграла имеет вид

1) $\int u \cdot dv = uv - \int v \cdot du$
2) $\int (u+v)dx = \int udx + \int vdx$
3) $\int uvdx = \int udx \cdot \int vdx$
4) $\int Adx = A\int dx$

10. Найти частное решение уравнения $y' - (2y+1)ctgx = 0$, удовлетворяющее начальному условию $y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2}$.

1) $y = 3tgx - 5$
2) $y = 2\sin^2 x - \frac{1}{2}$
3) $(x+2)(Cy-1) = 4$
4) $y = ctgx + C$

11. Решить уравнение $y'' - 3y' + 2y = 0$

1) $y = C_1 \sin x + C_2 \cos x$
2) $y = C_1 \sin 2x + C_2 \cos 2x$
3) $y = C_1 \sin 4x + C_2 \cos 4x$
4) $y = C_1 e^x + C_2 e^{2x}$

12. Найти общее решение уравнения

$y'' - 3y' + 2y = e^{3x}$

1) $y = C_1 e^x + C_2 e^{2x} + \frac{1}{2} e^{3x}$
2) $y = C_1 e^x + C_2 x e^{-4x} + 8x - 2$
3) $y = C_1 e^x + C_2 e^{-3x} - 2xe^{5x} + 7$
4) $y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{-2x} + x^2 - 5x - 2$

13. Проводится n независимых испытаний, в каждом из которых вероятность наступления события A равна p. Вероятность того, что событие А наступит к раз, вычисляется по формуле

1) Байеса
2) Бернулли
3) Коши
4) равна 1

14. Страхуется 1500 автомобилей. Вероятность того, что автомобиль может попасть в аварию, равна 0,1. Каким асимптотическим приближением нужно воспользоваться, чтобы вычислить вероятность того, что число аварий не превзойдет 350 ?

1) Интегральной формулой Муавра-Лапласа
2) Распределением Пуассона

3) Локальной формулой Муавра-Лапласа
4) формулой Бернулли

15. Три стрелка стреляют по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,75, для второго – 0,8, для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что все три стрелка попадут в цель.

1) 0,36
2) 0,72
3) 0,54
4) 0,76

Примеры тестов по высшей математике для контроля знаний студентов 1, 1* курсов по направлению подготовки 38.03.02 – Менеджмент

Вопрос	Варианты ответов
1	2
1. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	
1. Расстояние между точками А(-3; 5) и В(1; 2) равно	1) 2 2) 6 3) 5 4) 8
2. Расстояние от точки А(6; -8) до начала координат равно	1) 10 2) 4 3) 5 4) 12
3.Даны точки А(3; - 3; 3) и В(0; - 1; - 3). Длина отрезка АВ равна	1) 5 2) 7 3) 4 4) 1
4. Даны точки А(4; - 2; 5) и В(2; 2; 3). Тогда середина этого отрезка есть точка	1) (- 3; 0; 2) 2) (1; - 2; 5) 3) (2; 1; - 1) 4) (3; 0; 4)
5.Уравнение прямой, проходящей через точку А(0; 2) под углом 45^{α} к оси *Ox* имеет вид	1) $y = x+2$ 2) $y=3-x$ 3) $y=2x+1$ 4) $y=x-2$
6.Длина отрезка прямой $\frac{x}{6}+\frac{y}{8}=1$, заключенного между точками пересечения ее с осями координат, равна	1) 7 2) 10 3) 9 4) 48
7.Угол между прямыми $2x-3y+6=0$ и $x+5y-2=0$ равен (в градусах)	1) 30 2) 90 3) 45 4) 60
8.Уравнение прямой, проходящей через точки А(- 4; 8) и В(5; - 4), имеет вид	1) 4x+3y–8=0 2) 3x+2y+5=0 3) 3x+4y-6=0 4) x-2y+7=0

2. Введение в математический анализ	
1. Наибольшее число из области определения функции $y=\sqrt{x+3}+\sqrt{5-x}$ равно	1) 5 2) 3 3) -2 4) 7
2. Функция $y=f(x)$ называется четной, если для любых x и $-x$ из области определения функции выполнено условие	1) $f(-x)=2f(x)$ 2) $f(2x)=f(-x)$ 3) $f(-x)=f(x)$ 4) $f(-x)=-f(x)$
3. Период функции y=sin(3x-5) равен	1) 6π 2) $\frac{2\pi}{3}$ 3) π 4) 2π
4. Вычислить $\lim\limits_{x\to 2}(x^3-2x+1)$	1) 0 2) -4 3) 5 4)
5. Вычислить $\lim\limits_{x\to -1}\frac{2x^2+3x+5}{x^2-x-4}$	1) 3 2) -1 3) 6 4) -2

6. Вычислить $\lim\limits_{x\to 2}\frac{x^2-4}{x^2-2x}$	1) 0,5 2) 6 3) 2 4) 0
3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	
1. Найти $y'(0)$, если $y=2^x\cdot tgx$	1) 6 2) 1 3) 7 4) 0
2. Найти значение производной функции $y=x^3-\frac{5}{x^2}+3\sqrt{x}$ в точке x=1	1) 14,5 2) 5 3) 4,7 4) 1
3. Найти значение производной функции $y=x^2\cdot\ln x$ в точке x=1	1) 0 2) e 3) -2 4) 1
4. Найти значение производной функции $y=\frac{5x+3}{x^2+1}$ в точке x=0	1) 5 2) 0 3) -3 4) 2
5. Найти значение производной функции $y=\frac{tgx}{x+1}$ в точке x=0	1) 3 2) 6 3) 1 4) 7
4. Приложения производной	
1. Если функция y = f(x) возрастает на интервале (a;b), то ее производная f ′ (x) на этом интервале	1) отрицательна 2) положительна 3) не существует 4) равна 0
2. Стационарными точками функции y = f(x) называются точки, в которых f ′(x) равна	1) нулю 2) трем 3) отрицательна 4) положительна
3. Значение функции $y=\frac{x^3}{3}-x^2-3x+2$ в точке ее минимума равно	1) 0 2) -7 3) -1 4) 5
4.Длина интервала убывания функции $y=x^3-6x^2+9x-1$ равна	1) 3 2) 5 3) 1 4) 2
5.Длина интервала убывания функции y = $(x-5)\sqrt[3]{x^2}$ равна	1) 2 2) 7 3) 4 4) 5
5. Неопределенный интеграл	
1. Функция F(x) является первообразной для функции f(x), если	1) f ′(x) = F(x) 2) F(x) = - f(x) 3) F′(x) = f(x) 4) F(x) + f(x) = 0
2. Первообразная для функции $y=4x^3$ равна	1) x^4 2) $12x^2$ 3) $4x^3+C$ 4) 4
3. Функция cosx + sinx является первообразной для функции	1) cosx – sinx 2) x cosx 3) x tgx 4) sinx – cosx
4. Для функции $f(x)=4x^3-6x^2+2$ найти первообразную F(x), график которой проходит через точку A(1; 1)	1) $12x^2-12x$ 2) $5x^4+6x^3-2x-1$ 3) x^4-3x^2+2 4) x^4-2x^3+2x
5. Вычислить $\int(5\cos x-3e^x)dx$	1) $-5\sin x-3e^x+C$ 2) $5\sin x-3e^x+C$ 3) $2{,}5\sin x+3e^x+C$ 4) $0{,}5\sin x+e^x+C$

6. Определенный интеграл	
1. Вычислить $\int_{-2}^{3} x^2 dx$	1) 8 2) $\frac{17}{9}$ 3) - 3 4) $\frac{35}{3}$
2. Вычислить $\int_{2}^{3} 3x^2 dx$	1) 7 2) -4 3) 19 4) 0
3. Вычислить $\int_{0}^{2} \frac{dx}{4+x^2}$	1) 1 2) $\frac{\pi}{8}$ 3) 1- π 4) 2
4. Вычислить $\int_{4}^{6} \frac{dx}{x^2+2x-8}$	1) $\frac{1}{6} ln 1{,}6$ 2) e^{-1} 3) 1 4) 0
5. Вычислить $\int_{0}^{1} \sqrt{1-x} dx$	1) 0 2) - $\frac{5}{7}$ 3) 6 4) $\frac{2}{3}$
7. Функции многих независимых переменных	
1. Найти значение функции $z = 2x^3 + 3xy - y^3$ в точке (2; 3)	1) -8 2) 0 3) 7 4) 12
2. Частная производная z'_x функции $z = x^2y^3+\sin x-e^y$ равна	1) $3x^2y^3 - \sin x + ye^y$ 2) $2xy^3+\cos x$ 3) $4x^2y+\cos x$ 4) $3x^2y^2+\cos x$
3. Частная производная z'_x функции $z = x^2 \ln y + 5x - arctgy$ равна	1) $x^2 + 5y - 1$ 2) $2xy + 5$ 3) $2x \ln x + 5$ 4) $\ln y + 5$
4. Значение частной производной z'_x функции $z = e^{x^2+3y}$ в точке O(0; 0) равно	1) - 4 2) 5 3) 0 4) 2
5. Для функции $z = \ln(x^2+y^2)$ вычислить z'_y в точке (1; 1)	1) - 3 2) 4 3) - 14 4) 1

8. Дифференциальные уравнения	
1. Задача отыскания частного решения дифференциального уравнения, удовлетворяющего начальным условиям, носит название задачи	1) Лагранжа 2) Коши 3) Ньютона 4) Ролля
2. Решением уравнения $xy' - 2y = 0$ является функция	1) $y = e^{2x}$ 2) $y = \sin 3x - 5$ 3) $y = 5x^2$ 4) $y = 3 \ln 4x + 7$
3. Общее решение уравнения $y-xy'=0$ имеет вид	1) y=Cx 2) $y=\frac{5}{x}$ 3) y=1-Cx 4) $y=Cx^2$
4. Общее решение уравнения $y'=e^{x+y}$ имеет вид	1) $y= Cx + e^x$ 2) $y=Ce^x$ 3) $y= \ln(C+e^x)$

	4) y= - ln(C-e^x)
5. Общим решением уравнения $(1+y)dx-(1-x)dy=0$ является функция	1) $(1+y)(1-x)=C$ 2) $Ce^{x-y}=x$ 3) $y=C(1-x)$ 4) $C(\sin x-2)\cos y=e$

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Система оценивания результатов обучения студентов в университете подразумевает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с утвержденными в установленном порядке учебными планами по направлениям подготовки.

Для текущего контроля знаний и промежуточной аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующих основных профессиональных образовательных программ создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения и освоенные компетенции.

Текущий контроль знаний и умений студентов предусматривает систематическую проверку качества полученных студентами знаний, умений и навыков по всем изучаемым дисциплинам.

Формы текущего контроля знаний в межсессионный период:

-модульно-рейтинговая система с использованием тестовых инструментов информационной образовательной среды (на платформе дистанционного обучения);

- контрольные задания (контрольная работа);

- письменный опрос.

Контрольные работы студентов оцениваются по итогам устного собеседования по выполненным контрольным работам в период лабораторно-экзаменационной сессии до сдачи экзамена по соответствующей дисциплине.

Контрольные задания по дисциплине выполняется студентами в межсессионный период с целью оценки результатов их самостоятельной учебной деятельности.

Формы текущего контроля знаний на учебных занятиях,

- сообщение, доклад, эссе, реферат;

- деловая или ролевая игра;

- круглый стол, дискуссия;

- устный, письменный опрос (индивидуальный, фронтальный);

- тестирование.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов, действующей в университете, по результатам текущего контроля знаний студент должен набрать не менее 35 баллов и не более 60 баллов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины, прохождения практики, выполнения курсового проекта (работы), а также для оценивания эффективности организации учебного процесса.

Формы промежуточной аттестации:

- экзамен;
- собеседование по контрольной работе по дисциплине.

Экзамен проводятся в формах тестирования, в том числе и компьютерного, а также устного и письменного опроса, по тестам или билетам, в соответствии с программой учебной дисциплины.

Возможные формы проведения экзамена:
- устный экзамен по билетам;
- письменный экзамен по вопросам, тестам;
- компьютерное тестирование.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов результаты экзаменов (зачетов) оцениваются в 20-40 баллов.

Максимальный рейтинговый показатель по дисциплине, который может быть достигнут студентом, равен 100 баллам, который состоит из рейтингового показателя полученного по итогам текущего контроля знаний (максимум - 60 баллов) и рейтингового показателя полученного на экзамене (зачете) (максимум - 40 баллов).

Вид контроля	Виды занятий	Перечень компетенций	Оценочные средства	Объем баллов	
				мин.	*мин.*
Текущий контроль От 35 до 60 баллов	Лекционные занятия	ОК-1, ОК-2, ОК-7, ОПК-7, ПК-10	*Опрос на лекции, проверка конспекта*	*15*	*20*
	Лабораторные занятия	-	-	-	-
	Практические и семинарские занятия	ОК-1, ОК-2, ОК-7, ОПК-7, ПК-10	*Выступления, ответы на семинарах, выполнение практических заданий*	*10*	*20*
	Самостоятельная работа студентов	ОК-1, ОК-2, ОК-7, ОПК-7, ПК-10	*Выполнение контрольной работы, тематические тесты СДО*	*10*	*20*
Промежуточная аттестация От 20 до 40 баллов	Экзамен	ОК-1, ОК-2, ОК-7, ОПК-7, ПК-10	*Экзаменационные билеты Итоговые тесты СДО*	*20*	*40*
	Курсовая работа (проект)	-	-	-	-
			Итого:	*55*	*100*

Шкала перевода итоговой оценки:

Кол-во баллов за текущую успеваемость		Кол-во баллов за итоговый контроль (экзамен, зачет)		Итоговая сумма баллов	
Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка
55-60	отлично	35-40	отлично	90-100	отлично
45-54	хорошо	25-34	хорошо	70-89	хорошо
35-44	удовл.	20-24	удовл.	55-69	удовл.

25-34	неудовл.	10-19	неудовл.	54 и ниже	неудовл.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

8.1. Основная учебная литература

1.Комогорцев, В. Ф. Высшая математика: учебное пособие для бакалавров аграрного вуза по экономическим направлениям подготовки / В. Ф. Комогорцев. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – 259 с// -Текст электронный// Элекетронно – библиотечная система «Agrilib»: сайт.-Балашиха, 2012.- URL: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3610. (дата обращения :29.06.2019).- Режим доступа : для зарегистрир. пользователей.

2.Асланов Р.М., Нижников А.И., Муханова А.А., Муханов С.А., Мурадов Т.Р. Высшая математика (задачник). Книга из пяти частей.: Учебное пособие. Под общей редакцией доктора педагогических наук, профессора А.И. Нижникова// -Текст электронный// Элекетронно – библиотечная система «Agrilib»: сайт.-Балашиха, 2012.- URL: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3610. (дата обращения :29.06.2019).- Режим доступа : для зарегистрир. пользователей.

3.Муханов С.А., Бритвина В.В., Конюхова Г.П., Муханова А.А. Высшая математика. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие. – Москва: ООО «Прондо», 2017. – 120 с. // -Текст электронный// Элекетронно – библиотечная система «Agrilib»: сайт.-Балашиха, 2012.- URL: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3610. (дата обращения :29.06.2019).- Режим доступа : для зарегистрир. пользователей.

4.Зингер А. А.,Зингер В. А.,Сирота Ю. Н. З63 Высшая математика. Определенный интеграл: Учеб.- метод. пособие / СПбГУАП. СПб., 2005. 39 с.: ил. // -Текст электронный// Элекетронно – библиотечная система «Agrilib»: сайт.-Балашиха, 2012.- URL: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3610. (дата обращения :29.06.2019).- Режим доступа : для зарегистрир. пользователей.

8.2. Дополнительная учебная литература

1.Лычкин В.Н. Высшая математика : учеб.пособие / В. Н. Лычкин ; В.Н.Лычкин. - М. : РГАЗУ, 2011. - 330с. - 220.00.

2.Лычкин, В.Н. Высшая математика в задачах : учеб.пособие / В. Н. Лычкин ; В.Н.Лычкин. - М. : РГАЗУ, 2009. - 295с. - 113.38.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
1.	Цикл видеолекций по высшей математике Видеолекции на темы «Производная функции», «Неопределенный интеграл», «Дифференциальные уравнения первого порядка»	https://www.youtube.com/watch?v=QqN0rL88ubg&index=1&list=PL7D808824986EBFD6 https://www.youtube.com/watch?v=ZIi5rTJ0JJQ&index=4&list=PL7D808824986EBF

	Понятие неопределённого интеграла и методы его вычисления	D6 https://www.youtube.com/watch?v=BTlPec1zul8&index=13&list=PL7D808824986EBFD6 https://www.youtube.com/watch?v=_9_URGsEsTg&index=14&list=PL7D808824986EBFD6 https://www.youtube.com/watch?v=tZ_rMl6MOEI&list=PL7D808824986EBFD6&index=47

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10.1. Методические указания для обучающихся

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Занятия лекционного типа	Написание конспекта лекций: кратко, схематично. Последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения. Помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям и др.
Практические, семинарские занятия	Проработка рабочей программы дисциплины (модуля), уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование из литературных источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Реферат / контрольная/курсовая работа (проект)	*Реферат:* Поиск литературных источников и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. *Курсовая работа (проект):* изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы (проекта) находится в методических материалах по дисциплине.
Индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
и др.	
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

10.2.Методические рекомендации преподавателю

Примерная программа откорректирована с учетом конкретного направления подготовки бакалавров. В программе дисциплины предусмотрена работа, выполняемая студентами под непосредственным руководством преподавателя в аудитории или в лаборатории (аудиторная самостоятельная работа) и внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении (контрольной работы, курсовой работы (проекта), домашних заданий, рефератов, научно-исследовательской работы, проработки учебного материала с использованием учебника, учебных пособий, дополнительной учебно-методической и научной литературы.

Формы организации самостоятельной, работы студентов:

1. Самостоятельная работа студентов с обучающими программами в компьютерных классах. Обучающие программы ориентированы на проработку наиболее сложных разделов курса: новых разделов, не нашедших своевременного освещения в учебной литературе, на изучение методики постановки и решения задач по управлению качеством с определением числовых значений параметров.

2. Самостоятельная работа, ориентирована на подготовку к проведению практических занятий, семинаров, под руководством преподавателя.

3. Подготовка рефератов и докладов по отдельным вопросам, не нашедших надлежащего освещения на аудиторных занятиях. Темы рефератов выбираются студентом самостоятельно или рекомендуются преподавателем. Студентам даются указания о привлекаемой научной и учебной литературе по данной тематике.

4. Проведение самостоятельной работы в аудитории или лаборатории под непосредственным руководством преподавателя в форме разработки алгоритмов решения задач, сдачей тестов по теме, рубежного контроля и т.д.

5. Проведение бесед типа "круглого стола" с ограниченной группой студентов 4-5 чел. для углубленной проработки, анализа и оценки разных вариантов решения конкретных задач проектирования и принятие решений в условиях многовариантных задач.

6. Проведение научных исследований под руководством преподавателя, завершается научным отчетом, докладом, рукописью статьи для публикации.

7. Выполнение (контрольной работы, курсовой работы (проекта)) в объеме, предусмотренном настоящей рабочей программой. Конкретные задания разработаны и представлены в методических указаниях по изучению дисциплины (модуля) для студентов-заочников.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

№	Название программного обеспечения	№ лицензии	Количество, назначение
Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)			
1.	Adobe Connect v.8 (для организации вебинаров при проведении учебного процесса с использованием элементов дистанционных образовательных технологий)	8643646	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. Используется при проведении лекционных и других занятий в режиме вебинара
2.	Электронно-библиотечная система AgriLib	Зарегистрирована как средство массовой информации "Образовательный интернет-портал Российского государственного аграрного заочного университета". Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77 - 51402 от 19 октября 2012 г. Свидетельство о регистрации базы данных № 2014620472 от 21 марта 2014г.	Обучающиеся, сотрудники РГАЗУ и партнеров База учебно-методических ресурсов РГАЗУ и вузов-партнеров
3.	Электронная информационно-образовательная среда Moodle, доступна в сети интернет по адресу www.edu.rgazu.ru.	ПО свободно распространяемое, Свидетельство о регистрации базы данных №2014620796 от 30 мая 2015 года «Система дистанционного обучения ФГБОУ ВПО РГАЗУ»	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ База учебно-методических ресурсов (ЭУМК) по дисциплинам
4.	Система электронного документооборота «GS-Ведомости»	Договор №Гс19-623 от 30 июня 2016	Обучающиеся и сотрудники РГАЗУ 122 лицензии Веб-интерфейс без ограничений
5.	Видеоканал РГАЗУ http://www.youtube.com/rgazu	Открытый ресурс	Без ограничений

№	Название программного обеспечения	№ лицензии	Количество, назначение
Базовое программное обеспечение			
6.	Неисключительные права на использование ПО Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year) (для учащихся, преподавателей и лабораторий) СОСТАВ: Операционные системы:Windows; Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей) Visual Studio Professional (для лабораторий) Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий) Windows Embedded Приложения (Visio, Project, OneNote) Office 365 для образования	Your Imagine Academy membership ID and program key Institution name: FSBEI HE RGAZU Membership ID: 5300003313 Program key: 04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb	без ограничений На 3 года по 2020 с 26.06.17 по 26.06.20
7.	Dr. WEB Desktop Security Suite	Сублицензионный договор №1872 от 31.10.2018 г. Лицензия: Dr.Web Enterprise Security Suite: 300 ПК (АВ+ЦУ), 8 ФС (АВ+ЦУ) 12 месяцев продление (образ./мед.) [LBW-AC-12M-300-B1, LBS-AC-12M-8-B1]	300
8.	7-Zip	Свободно распространяемая	Без ограничений
9.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемая	Без ограничений
10.	Adobe Acrobat Reader	Свободно распространяемая	Без ограничений
11.	Opera	Свободно распространяемая	Без ограничений
12.	Google Chrome	Свободно распространяемая	Без ограничений
13.	Учебная версия Tflex	Свободно распространяемая	Без ограничений
14.	Thunderbird	Свободно распространяемая	Без ограничений

Специализированное программное обеспечение			
	Учебная версия «1 С»	На ФДПО	Без ограничений
	Консультант Плюс	Интернет версия	Без ограничений

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12.1. Перечень специальных помещений, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского, практического типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории для занятий лекционного типа

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 320 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Pentium G620	11
№ 217 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core 2 Duo	10
№ 412 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	10
№ 142 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	14
№ 222 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	12

Учебные аудитории для занятий семинарского (практического) типа

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 217 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core 2 Duo	10
№ 412 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	10
№ 142 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	14

Учебные аудитории для самостоятельной работы

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 320 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MSOficce 2010/Acer V203H	11
Читальный зал библиотеки (учебно – административный корпус)	Персональный компьютер	ПК на базе процессора AMD Ryzen 7 2700X, Кол-во ядер: 8; Дисплей 24", разрешение 1920 x 1080; Оперативная память:	11

		32Гб DDR4; Жесткий диск: 2 Тб; Видео: GeForce GTX 1050, тип видеопамяти GDDR5, объем видеопамяти 2Гб; Звуковая карта: 7.1; Привод: DVD-RW интерфейс SATA; Акустическая система 2.0, мощность не менее 2 Вт; ОС: Windows 10 64 бит, MS Office 2016 - пакет офисных приложений компании Microsoft; мышка+клавиатура	

Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 217 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core 2 Duo	10
№ 412 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	10
№ 142 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	14
№ 222 (адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core i5	12

Перечень технических средств для обучения, установленных в аудиториях (стационарно)

№ аудитории	Наименование оборудования	Модель оборудования	Количество
Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) 143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1			
201	Проектор	BENQ MP61SP	1
	Экран на стойке рулонный	CONSUL DRAPER	1
203	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
401	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
501	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1