

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.11.2023 16:59:02
Уникальный программный ключ:
637517d24e103c3db032acf37e159498e1c51b2f5eb0e29ab6c17f67985447



Образовательное частное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ГРИБОЕДОВА»
(ИМПЭ им. А.С. Грибоедова)

Институт международной экономики, лидерства и менеджмента

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
международной экономики,
лидерства и менеджмента
_____ А.А. Панарин
«28» сентября 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
(уровень бакалавриат)

Направленность (профиль):
«Анализ данных»

Форма обучения: очная

Москва

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика». Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль): «Анализ данных» / А.А. Шестемиров – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова. – 28 с.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 № 922 (с изменениями и дополнениями) и Профессионального стандарта «Программист», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 679н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2013 г., регистрационный № 30635), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230), Профессионального стандарта «Специалист по ин-формационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., регистрационный № 35361), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

Разработчики:

К.э.н. А.А. Шестемиров

Ответственный рецензент:

Назарова Н.А., к.э.н., доцент, заместитель
руководителя департамента налогов и налогового
администрирования Финансового университета при
Правительстве Российской Федерации

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание, должность)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационного менеджмента и предпринимательства 15.09.2023г., протокол №2

Заведующий кафедрой _____ /к.э.н. А.А. Шестемиров/

(подпись)

Согласовано от Библиотеки _____ /О.Е. Степкина/

(подпись)

РАЗДЕЛ 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных задач.

Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- развитие алгоритмического и логического мышления студентов;
- овладение методами исследования и решения математических задач;
- выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

РАЗДЕЛ 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Категория (группа) компетенций	Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции (для планирования результатов обучения по элементам образовательной программы и соответствующих оценочных средств)
Общепрофессиональные компетенции			
Общепрофессиональная	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Знать базовые знания, полученные в области математических и естественных наук. ИОПК-1.2. Уметь использовать базовые знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности. ИОПК-1.3. Владеть навыками выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе естественнонаучных и общеинженерных знаний

РАЗДЕЛ 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Высшая математика» изучается в первом и втором семестрах, относится к Б1.О.1.09. Обязательной части учебного плана, Блока Б.1 «Дисциплины (модули)».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 з.е.

Знания, умения, навыки, опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения следующих дисциплин: «Конкретная математика», «Математическая теория риска», «Системы анализа данных», «Избранные вопросы анализа данных» и др.

РАЗДЕЛ 4. ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ) ДИСЦИПЛИНЫ

(ОБЩАЯ, ПО ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ, ВИДАМ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ)

Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

З.е.	Всего часов	Контактная работа			Часы СР на подготовку кур.раб.	Иная СР	Контроль
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа				
			Лабораторные	Практические/Семинарские			
1 семестр							

2	72	24	-	36	-	-	10	2 зачет
2 семестр								
3	108	24	-	48	-	-	34	2 зачет с оценко й
3 семестр								
5	180	24		28			92	36 экзамен
Всего по дисциплине								
10	360	72	-	112	-	-	136	40

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Содержание темы
Семестр №1		
Раздел №1 «Элементы теории предела»		
1	Тема 1.1 Функции и их свойства	Изучаемые вопросы: 1. Понятие функции. 2. График функции. 3. Основные элементарные функции. Вопросы для самостоятельного изучения: Ограниченные функции и последовательности.
2	Тема 1.2: Предел последовательности.	Изучаемые вопросы: 1. Предел последовательности. 2. Предел монотонной последовательности. 3. Бесконечно малые последовательности. 4. Бесконечно большие последовательности; их связь с бесконечно малыми. 4. Число e . Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Арифметические действия над сходящимися последовательностями. 2. Переход к пределу в неравенствах.
3	Тема 1.3 Предел функции.	Изучаемые вопросы: 1. Пределы функций (в том числе односторонние). 2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. 3. Арифметические действия с пределами Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Предельный переход в неравенствах. 2. Эквивалентные функции.
4	Тема 1.4 Непрерывность функции.	Изучаемые вопросы: 1. Непрерывность в точке (в том числе односторонняя). 2. Классификация точек разрыва. 3. Непрерывность основных элементарных функций. 4. Арифметические действия с непрерывными функциями. 5. Непрерывность обратной функции. 6. Теорема о непрерывности элементарных функций. 7. Верхняя (нижняя) грань функции.

		Вопросы для самостоятельного изучения: Простейшие асимптотические формулы
Раздел №2 «Элементы дифференциального исчисления»		
5	Тема 2.1 Понятие производной и дифференциала	Изучаемые вопросы: 1. Определение производной. 2. Производные основных элементарных функций. 3. Геометрический и механический смысл производной. 4. Касательная и нормаль к графику функции. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Связь дифференцируемости и непрерывности.
6	Тема 2.2 Правила дифференцирования	Изучаемые вопросы: Производные суммы, произведения и отношения двух функций. Производная суперпозиции. Производная обратной функции. Производные высших порядков. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Производные обратных тригонометрических функций.
7	Тема 2.3 Применение производной	Изучаемые вопросы: 1. Правило Лопиталю. Формула Тейлора. 2. Условия возрастания и убывания функции. 3. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Условия постоянства и монотонности функции.
8	Тема 2.4 Экстремумы функции. Исследование функции.	Изучаемые вопросы: 1. Точки экстремума. 2. Теорема Ферма. 3. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции. 4. Асимптоты графика функции. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Исследование функций при помощи 2-й производной и производных высших порядков.
Раздел №3 «Элементы интегрального исчисления»		
9	Тема 3.1 Неопределенный интеграл	Изучаемые вопросы: 1. Первообразная и неопределенный интеграл. 2. Таблица основных интегралов. 3. Линейность неопределенных интегралов. 4. Замена переменного. 5. Интегрирование по частям. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Интегрирование рациональных функций, иррациональных и тригонометрических функций.
10	Тема 3.2 Определенный интеграл	Изучаемые вопросы: 1. Определенный интеграл, его геометрический смысл. 2. Функции, интегрируемые на отрезке. 3. Формула Ньютона-Лейбница. 4. Замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Линейность и аддитивность определенного интеграла.
11	Тема 3.3 Приложения определенного интеграла	Изучаемые вопросы: 1. Вычисление площадей фигур. 2. Вычисление объемов тел. 3. Длина плоской кривой. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Геометрические и механические приложения

		определенных интегралов.
12	Тема 3.4 Понятие о функциях нескольких переменных.	Изучаемые вопросы: 1. Определение. 2. Геометрическое изображение. 3. Непрерывность. 4. Частные производные. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Метод множителей Лагранжа.
Семестр №2		
Раздел №4 «Элементы общей алгебры»		
13	Тема 4.1 Введение в теорию групп.	Изучаемые вопросы: 1. Понятие группы. 2. Примеры групп. 3. Свойства, вытекающие из определения групп. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Группа классов-вычетов по модулю n .
14	Тема 4.2 Подгруппы, кольца, поля.	Изучаемые вопросы: 1. Понятие подгруппы, признак подгруппы. 2. Понятие кольца и поля. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Кольцо многочленов.
15	Тема 4.3 Поле комплексных чисел.	Изучаемые вопросы: 1. Поле комплексных чисел. 2. Вложение поля действительных чисел в поле комплексных. 3. Алгебраическая форма комплексного числа. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Основная теорема алгебры.
16	Тема 4.4 Операции над комплексными числами.	Изучаемые вопросы: 1. Показательная и тригонометрическая форма комплексного числа. 2. Комплексно-сопряженные числа. 3. Возведение комплексного числа в целую степень. 4. Извлечение корня n -ой степени из комплексного числа. 5. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Корни n -ой степени из единицы.
Раздел №5 «Элементы аналитической геометрии»		
17	Тема 5.1 Прямая линия на плоскости.	Изучаемые вопросы: 1. Уравнение прямой. 2. Способы задания прямой. Вопросы для самостоятельного изучения: 3. Взаимное расположение прямых.
18	Тема 5.2 Линии второго порядка.	Изучаемые вопросы: 1. Эллипс. 2. Гипербола. 3. Парабола. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Приведение линии второго порядка к каноническому виду.
Раздел №6 «Элементы линейной алгебры»		
19	Тема 6.1 Матрицы и определители.	Изучаемые вопросы: 1. Матрицы и операции над ними. 2. Квадратная матрица. 3. Единичная матрица.

		4.Понятие определителя. Свойства определителя. Вопросы для самостоятельного изучения: 1.Теорема Лапласа
20	Тема 6.2 Системы линейных уравнений.	Изучаемые вопросы: 1.Понятие СЛАУ. 2.Эквивалентные системы. 3.Элементарные преобразования системы. 4.Метод Гаусса. 5.Теорема Кронекера-Капелли. 6.Теорема Крамера 7.Обратная матрица. Метод обратной матрицы. Вопросы для самостоятельного изучения: 1.Однородные системы.
21	Тема 6.3 Векторные пространства.	Изучаемые вопросы: 1.Понятие векторного пространства. 2.Подпространство ВП. 3.Линейная зависимость векторов. Вопросы для самостоятельного изучения: 1.Разложение ВП в прямую сумму подпространств.
22	Тема 6.4 Базис и размерность.	Изучаемые вопросы: 1.Базис и размерность ВП. 2.Размерность подпространства.
23	Тема 6.5 Линейные операторы.	Изучаемые вопросы: 1.Понятие линейного оператора. 2.Матрица линейного оператора. 3.Матрица перехода от одного базиса к другому. Вопросы для самостоятельного изучения: 1.Собственные векторы и собственные числа линейного оператора.
24	Тема 6.6 Евклидово пространство.	Изучаемые вопросы: 1.Скалярное произведение векторов. 2.Евклидово пространство. 3.Теорема об ортогонализации. 4.Дополнительное подпространство. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Неравенство Коши-Буняковского.

Перечень разделов (модулей), тем дисциплины и распределение учебного времени по разделам/темам дисциплины, видам учебных занятий (в т.ч. контактной работы), видам текущего контроля очная форма обучения

Разделы / Темы	Контактная работа				Часы СР на подготовку кур.р.	Иная СР	Контроль	Всего часов
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа		Контактная работа по кур.р				
		Лаб.р	Прак. /сем.					
1 семестр								
Раздел №1 «Элементы»	8	-	16	-	-	3	-	27

Разделы / Темы	Контактная работа			Часы СР на подготовку кур.р.	Иная СР	Контроль	Всего часов	
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа						Контактная работа по кур.р
		Лаб.р	Прак./сем.					
теории предела»								
Тема 1.1 Функции и их свойства	2		4				6	
Тема 1.2: Предел последовательности.	2		4		1		7	
Тема 1.3 Предел функции.	2		4		1		7	
Тема 1.4 Непрерывность функции.	2		4		1		7	
Раздел №2 «Элементы дифференциального исчисления»	8	-	12	-	-	3	-	23
Тема 2.1 Понятие производной и дифференциала	2		4				6	
Тема 2.2 Правила дифференцирования	2		4		1		7	
Тема 2.3 Применение производной	2		2		1		5	
Тема 2.4 Экстремумы функции. Исследование функции.	2		2		1		5	
Раздел №3 «Элементы интегрального исчисления»	8	-	8	-	-	4	-	20
Тема 3.1 Неопределенный интеграл	2		2		1		5	
Тема 3.2 Определенный интеграл	2		2		1		5	
Тема 3.3 Приложения определенного интеграла	2		2		1		5	
Тема 3.4 Понятие о	2		2		1		5	

Разделы / Темы	Контактная работа			Часы СР на подготовку кур.р.	Иная СР	Контроль	Всего часов	
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа						Контактная работа по кур.р
		Лаб.р	Прак. /сем.					
функциях нескольких переменных.								
Зачет						2	2	
Итого за 1 семестр	24	-	36	-	-	10	72	
2 семестр								
Раздел №4 «Элементы общей алгебры»	16	-	24	-	-	18	58	
Тема 4.1 Введение в теорию групп.	4		6			4	14	
Тема 4.2 Подгруппы, кольца, поля.	4		6			5	15	
Тема 4.3 Поле комплексных чисел.	4		6			4	14	
Тема 4.4 Операции над комплексными числами.	4		6			5	15	
Раздел №5 «Элементы аналитической геометрии»	8	-	24	-	-	16	48	
Тема 5.1 Прямая линия на плоскости.	4		12			8	24	
Тема 5.2 Линии второго порядка.	4		12			8	24	
Зачет с оценкой							2	
Итого за 2 семестр	24	-	48	-	-	34	108	
3 семестр								
Раздел №6 «Элементы линейной алгебры»	24	-	28	-	-	92	144	
Тема 6.1 Матрицы и определители.	4		4			15	23	
Тема 6.2 Системы линейных уравнений.	4		4			15	23	
Тема 6.3 Векторные	4		5			15	24	

Разделы / Темы	Контактная работа			Часы СР на подготовку кур.р.	Иная СР	Контроль	Всего часов	
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа						Контактная работа по кур.р
		Лаб.р	Прак./сем.					
пространства.								
Тема 6.4 Базис и размерность.	4		5		15		24	
Тема 6.5 Линейные операторы.	4		5		15		24	
Тема 6.6 Евклидово пространство.	4		5		17		26	
Экзамен						36	36	
Итого за 3 семестр	24	-	28	-	-	92	36	
Итого по дисциплине	72	-	112	-	-	136	360	

ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА для очной формы обучения

Семинарские занятия

Общие рекомендации по подготовке к семинарским занятиям. При подготовке к работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний. Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия. Работа во время проведения занятия семинарского типа включает несколько моментов: а) консультирование обучающихся преподавателями с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, б) самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

1 семестр

Раздел №1 «Элементы теории предела»

Практические занятия

Функции и их свойства.

График функции

Предел последовательности.

Методы вычисления предела последовательности.

Предел функции.

Эквивалентность бесконечно малых.

Замечательные пределы.

Непрерывность.

Литература:

Основная

1. Высшая математика. Часть II. Математический анализ : учебное пособие / В.И. Бухтоярова [и др.].. — Кемерово : Кемеровская государственная медицинская академия, 2007. — 92 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/6112.html>

Дополнительная

1. Веретенников В.Н. Высшая математика. Математический анализ функций одной переменной / Веретенников В.Н.. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013. — 254 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/17901.html>

Раздел №2 «Элементы дифференциального исчисления»

Практические занятия

Производная и дифференциал.

Производные сложной и параметрически заданной функций. Логарифмическое дифференцирование.

Производные и дифференциалы высших порядков

Правило Лопиталья. Формула Тейлора

Экстремумы, асимптоты, наибольшее и наименьшее значения функции

Полное исследование функции.

Физический и геометрический смысл производной.

Литература:

Основная

1. Высшая математика. Часть II. Математический анализ : учебное пособие / В.И. Бухтоярова [и др.].. — Кемерово : Кемеровская государственная медицинская академия, 2007. — 92 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/6112.html>

Дополнительная

1. Веретенников В.Н. Высшая математика. Математический анализ функций одной переменной / Веретенников В.Н.. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013. — 254 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/17901.html>

Раздел №3 «Элементы интегрального исчисления»

Практические занятия

Неопределенный интеграл.

Замена переменной в неопределенном интеграле.

Интегрирование по частям.

Интегрирование рациональных функций.

Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций

Вычисление определенного интеграла

Приложения определенного интеграла

Частные производные 1-го и высших порядков

Градиент. Производная по направлению. Касательная плоскость

Контрольная работа.

Литература:

Основная

1. Высшая математика. Часть II. Математический анализ : учебное пособие / В.И. Бухтоярова [и др.].. — Кемерово : Кемеровская государственная медицинская академия, 2007. — 92 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/6112.html>

Дополнительная

1. Веретенников В.Н. Высшая математика. Математический анализ функций одной переменной / Веретенников В.Н.. — Санкт-Петербург : Российский государственный

гидрометеорологический университет, 2013. — 254 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/17901.html>

2 семестр

Раздел №4 «Элементы общей алгебры»

Практические занятия

Группы

Подгруппы, кольца поля.

Комплексные числа.

Операции над комплексными числами.

Литература:

Основная

1. Алания Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре / Алания Л.А., Гусейн-Заде С.М., Дынников И.А.. — Москва : Логос, 2005. — 376 с. — ISBN 5-94010-375-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/9121.html>

2. Кочетова Ю.В. Алгебра. Конечномерные пространства. Линейные операторы : курс лекций / Кочетова Ю.В., Ширшова Е.Е.. — Москва : Прометей, 2013. — 80 с. — ISBN 978-5-7042-2454-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/23973.html>

Дополнительная

1. Элементы общей алгебры для бакалавров и специалистов технологических направлений : учебное пособие / О.М. Дегтярева [и др.].. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 100 с. — ISBN 978-5-7882-1920-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62021.html>

Раздел №5 «Элементы аналитической геометрии»

Практические занятия

Прямая линия на плоскости.

Линии второго порядка.

Литература:

Основная

1. Алания Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре / Алания Л.А., Гусейн-Заде С.М., Дынников И.А.. — Москва : Логос, 2005. — 376 с. — ISBN 5-94010-375-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/9121.html>

Дополнительная

1. Элементы общей алгебры для бакалавров и специалистов технологических направлений : учебное пособие / О.М. Дегтярева [и др.].. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 100 с. — ISBN 978-5-7882-1920-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62021.html>

3 семестр

Раздел №6 «Элементы линейной алгебры»

Практические занятия

Матрицы и операции над ними.

Вычисление определителей.

Метод Гаусса.

Однородные системы.

Метод Крамера.

Обратная матрица.

Ранг матрицы.
 Линейные операторы.
 Базис системы векторов
 Размерность пространства.
 Матрица линейного оператора.
 Ядро и образ линейного оператора.
 Матрица перехода от одного базиса к другому.
 Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
 Евклидовы пространства
 Ортогональная система векторов
 Ортогональное дополнение к подпространству
 Контрольная работа.

Литература:

Основная

1. Алания Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре / Алания Л.А., Гусейн-Заде С.М., Дынников И.А.. — Москва : Логос, 2005. — 376 с. — ISBN 5-94010-375-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/9121.html>

2. Кочетова Ю.В. Алгебра. Конечномерные пространства. Линейные операторы : курс лекций / Кочетова Ю.В., Ширшова Е.Е.. — Москва : Прометей, 2013. — 80 с. — ISBN 978-5-7042-2454-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/23973.html>

Дополнительная

1. Элементы общей алгебры для бакалавров и специалистов технологических направлений : учебное пособие / О.М. Дегтярева [и др.]. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 100 с. — ISBN 978-5-7882-1920-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62021.html>

РАЗДЕЛ 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интерактивные образовательные технологии, используемые на аудиторных лабораторных занятиях

Очная форма обучения

Наименование разделов, тем	Используемые образовательные технологии	Часы
Раздел №1 «Элементы теории предела» Тема 1.1 Функции и их свойства Тема 1.2: Предел последовательности. Тема 1.3 Предел функции. Тема 1.4 Непрерывность функции.	Обсуждение решений профессионально-ориентированных заданий и задач; обсуждение и анализ решения кейсов	2
Раздел №2 «Элементы дифференциального исчисления» Тема 2.2 Правила дифференцирования Изучаемые вопросы: Тема 2.3 Применение производной Тема 2.4 Экстремумы функции. Исследование функции.	Обсуждение решений профессионально-ориентированных заданий и задач; обсуждение и анализ решения кейсов	2
Раздел №3 «Элементы интегрального исчисления» Тема 3.1 Неопределенный интеграл	Обсуждение решений профессионально-ориентированных заданий	2

Тема 3.2 Определенный интеграл Тема 3.3 Приложения определенного интеграла Тема 3.4 Понятие о функциях нескольких переменных.	и задач; обсуждение и анализ решения кейсов	
Раздел №4 «Элементы общей алгебры» Тема 4.1 Введение в теорию групп. Тема 4.2 Подгруппы, кольца, поля. Тема 4.3 Поле комплексных чисел. Тема 4.4 Операции над комплексными числами	Обсуждение решений профессионально-ориентированных заданий и задач; обсуждение и анализ решения кейсов	2
Раздел №5 «Элементы аналитической геометрии» Тема 5.1 Прямая линия на плоскости. Тема 5.2 Линии второго порядка.	Обсуждение решений профессионально-ориентированных заданий и задач; обсуждение и анализ решения кейсов	2
Раздел №6 «Элементы линейной алгебры» Тема 6.1 Матрицы и определители. Тема 6.2 Системы линейных уравнений. Тема 6.3 Векторные пространства. Тема 6.4 Базис и размерность. Тема 6.5 Линейные операторы. Тема 6.6 Евклидово пространство.	Обсуждение решений профессионально-ориентированных заданий и задач; обсуждение и анализ решения кейсов	2

**РАЗДЕЛ 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа

Наименование разделов/тем	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
Раздел №1 «Элементы теории предела» Тема 1.1 Функции и их свойства Тема 1.2: Предел последовательности. Тема 1.3 Предел функции. Тема 1.4 Непрерывность функции.	Теорема Роля. Критерий Коши сходимости числовой последовательности.
Раздел №2 «Элементы дифференциального исчисления» Тема 2.2 Правила дифференцирования Изучаемые вопросы: Тема 2.3 Применение производной Тема 2.4 Экстремумы функции. Исследование функции.	Дифференцирование неявной функции. Дифференцирование функции, заданной параметрически.
Раздел №3 «Элементы интегрального исчисления» Тема 3.1 Неопределенный интеграл Тема 3.2 Определенный интеграл Тема 3.3 Приложения определенного интеграла Тема 3.4 Понятие о функциях нескольких переменных.	Теорема о среднем значении. Методы интегрирования тригонометрических функций.
Раздел №4 «Элементы общей алгебры» Тема 4.1 Введение в теорию групп. Тема 4.2 Подгруппы, кольца, поля. Тема 4.3 Поле комплексных чисел. Тема 4.4 Операции над комплексными числами	Основные алгебраические структуры. Основная теорема алгебры.
Раздел №5 «Элементы аналитической геометрии» Тема 5.1 Прямая линия на плоскости. Тема 5.2 Линии второго порядка.	Линии второго порядка. Приведение ЛВП к каноническому виду.

Наименование разделов/тем	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
Раздел №6 «Элементы линейной алгебры» Тема 6.1 Матрицы и определители. Тема 6.2 Системы линейных уравнений. Тема 6.3 Векторные пространства. Тема 6.4 Базис и размерность. Тема 6.5 Линейные операторы. Тема 6.6 Евклидово пространство.	Евклидовы пространства. Ортогональная система векторов.

6.1. Примерные задания для самостоятельной работы

1. Исследование числовых последовательностей на сходимость.
2. Изучить методы дифференцирования неявной функции.
3. Исследовать области применения определенного интеграла.
4. Изучить приложение систем линейных уравнений к задачам математического программирования.
5. Научиться строить ортогональную систему векторов в Евклидовом пространстве.

РАЗДЕЛ 7. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине.

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине «Высшая математика» в 1 семестре является зачет, 2 семестре является зачет с оценкой, в 3 семестре является экзамен, который проводится в **устной** форме.

Таблица 7.1

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ В СООТНОШЕНИИ С ОЦЕНОЧНЫМИ СРЕДСТВАМИ

Планируемые результаты, характеризующие этапы формирования компетенции	Содержание учебного материала	Примеры контрольных вопросов и заданий для оценки знаний, умений, владений	Методы/ средства контроля
ИОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности			
ИОПК-1.1. Знать базовые знания, полученные в области математических и естественных наук	Раздел №1 «Элементы теории предела» Тема 1.1 Функции и их свойства Тема 1.2: Предел последовательности. Тема 1.3 Предел функции. Тема 1.4 Непрерывность функции. Раздел №2 «Элементы дифференциального исчисления» Тема 2.1 Понятие производной и	Множество операции над множествами. Действительные числа. 2. Числовые промежутки, окрестность точки. О границах числовых множеств. 3. Абсолютная величина числа. 4. Понятие функции и способы ее задания. Арифметические действия над функциями. Сложная и обратная функции. 5. Основные элементарные функции и их графики. 6. Свойства функции. 7. Понятие предела последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и их свойства 8. Монотонные последовательности. Число e . 9. Предел функции. Основные теоремы о пределах функции. 10. Замечательные пределы. 11. Бесконечно малые функции. Основные свойства. Бесконечно большие функции, связь между бесконечно малыми и бесконечно большими.	Устный контроль/ опрос на семинарских занятиях, зачете, экзамене; анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ защиты проектов; применение теоретических знаний при анализе (разборе) конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-

	<p>дифференциала Тема 2.2 Правила дифференцирования Тема 2.3 Применение производной Тема 2.4 Экстремумы функции. Исследование функции. Раздел №3 «Элементы интегрального исчисления» Тема 3.1 Неопределенный интеграл Тема 3.2 Определенный интеграл Тема 3.3 Приложения определенного интеграла Тема 3.4 Понятие о функциях нескольких переменных. Раздел №4 «Элементы общей алгебры» Тема 4.1 Введение в теорию групп. Тема 4.2 Подгруппы, кольца, поля. Тема 4.3 Поле комплексных чисел. Тема 4.4 Операции над комплексными числами. Раздел №5 «Элементы аналитической геометрии» Тема 5.1 Прямая линия на плоскости. Тема 5.2 Линии второго порядка. Раздел №6 «Элементы линейной алгебры» Тема 6.1 Матрицы и определители. Тема 6.2 Системы линейных уравнений. Тема 6.3 Векторные пространства. Тема 6.4 Базис и размерность. Тема 6.5 Линейные операторы. Тема 6.6 Евклидово</p>	<p>Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции. 12. Понятие непрерывности функции. Свойства функции непрерывных на отрезке. 13. Понятие производной функции 14. Геометрический смысл производной и дифференциала функции. Физический смысл производной. Касательная графику функции. Инвариантность формы первого дифференциала 15. Правило дифференцирования. Таблица производных и дифференциалов основных элементарных функций. 16. Логарифмическое дифференцирование. Производные и дифференциалы высших порядков. 17. Основные теоремы дифференциального исчисления. 18. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталья. 19. Формула Тейлора. 20. Условие возрастания и убывания функции. Экстремумы функции. 21. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. 22. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба. 23. Асимптоты. 24. Гиперболические функции и их производные. 25. Общая схема исследования функции и построения графика. 26. Понятие первообразной функции. Основные свойства неопределенностей интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. 27. Методы интегрирования неопределенностей интегралов (метод замены переменной, интегрирование по частям). 28. Интегрирование рациональных функций. 29. Интегрирование иррациональных функций, интегрирование тригонометрических функций. 30. Понятие определенностей интегралов. 31. Геометрический смысл определенностей интеграла. 32. Основные свойства определенностей интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. 33. Методы интегрирования определенностей интеграла: метод замены переменной, интегрирование по частям. 34. Определение группы. Примеры. 35. Некоторые свойства групп. Признак подгруппы. 36. Гомоморфизм и изоморфизм групп. Теоремы о нейтральном элементе и симметричном элементе при гомоморфном отображении группы G в группу G_1. Теорема о гомоморфном образе группы. 37. Изоморфизм групп. 38. Понятие кольца, примеры. 39. Некоторые свойства колец. 40. Определение поля. Примеры полей. Некоторые свойства полей. Подполе и характеристика поля. 41. Аксиоматическое определение поля действительных чисел. 42. Некоторые свойства поля действительных чисел R. Принцип Архимеда. 43. Поле комплексных чисел. Теорема о поле комплексных чисел. Поле комплексных чисел как надполе поля R. 44. Поле комплексных чисел. Действия над комплексными числами. 45. Понятие арифметического n – мерного векторного пространства. 46. Определение векторного пространства. Примеры. 47. Простейшие свойства векторного пространства. 48. Линейная зависимость векторов. 49. Размерность векторного пространства. Базис векторного пространства.</p>	<p>прикладных задач, анализ использования теоретических знаний в процессе решения кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ содержания эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий)</p>
--	---	---	---

	пространство.	<p>50. Базис векторного пространства. Теорема о размерности векторного пространства, базис которого состоит из n векторов. Следствие. Теорема о дополнении линейно независимой системы векторов пространства L_n до базиса этого пространства.</p> <p>51. Координаты вектора. Координатная строка. Координатные строки суммы векторов и произведения вектора на число.</p> <p>52. Связь между базисами пространства. Теорема о матрице перехода от одного базиса пространства к другому его базису.</p> <p>53. Преобразование координат вектора. Теорема.</p> <p>54. Изоморфизм векторных пространств. Свойства изоморфизма, вытекающие из определения.</p> <p>55. Изоморфизм векторных пространств. Необходимое и достаточное условие изоморфизма двух векторных пространств.</p> <p>56. Понятие подпространства. Примеры. Признак подпространства.</p> <p>57. Понятие подпространства. Примеры. Теорема о размерности подпространства.</p> <p>58. Линейная оболочка векторов. Пересечение подпространств. Сумма подпространств.</p> <p>59. Теорема о размерности суммы двух подпространств. Прямая сумма подпространств. Признак прямой суммы.</p> <p>60. Прямая сумма подпространств. Теорема о размерности прямой суммы подпространств.</p>	
ИОПК-1.2. Уметь использовать базовые знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности.	<p>Раздел №1 «Элементы теории предела»</p> <p>Тема 1.1 Функции и их свойства</p> <p>Тема 1.2: Предел последовательности.</p> <p>Тема 1.3 Предел функции.</p> <p>Тема 1.4 Непрерывность функции.</p> <p>Раздел №2 «Элементы дифференциального исчисления»</p> <p>Тема 2.1 Понятие производной и дифференциала</p> <p>Тема 2.2 Правила дифференцирования</p> <p>Тема 2.3 Применение производной</p> <p>Тема 2.4 Экстремумы функции.</p> <p>Исследование функции.</p> <p>Раздел №3 «Элементы интегрального исчисления»</p> <p>Тема 3.1 Неопределенный интеграл</p> <p>Тема 3.2 Определенный интеграл</p> <p>Тема 3.3</p>	<p>Множество операции над множествами.</p> <p>Действительные числа.</p> <p>2. Числовые промежутки, окрестность точки. О границах числовых множеств.</p> <p>3. Абсолютная величина числа.</p> <p>4. Понятие функции и способы ее задания.</p> <p>Арифметические действия над функциями. Сложная и обратная функции.</p> <p>5. Основные элементарные функции и их графики.</p> <p>6. Свойства функции.</p> <p>7. Понятие предела последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и их свойства</p> <p>8. Монотонные последовательности. Число e.</p> <p>9. Предел функции. Основные теоремы о пределах функции.</p> <p>10. Замечательные пределы.</p> <p>11. Бесконечно малые функции. Основные свойства. Бесконечно большие функции, связь между бесконечно малыми и бесконечно большими. Сравнение бесконечно малых функций.</p> <p>Эквивалентные бесконечно малые функции.</p> <p>12. Понятие непрерывности функции. Свойства функции непрерывных на отрезке.</p> <p>13. Понятие производной функции</p> <p>14. Геометрический смысл производной и дифференциала функции. Физический смысл производной. Касательная графику функции. Инвариантность формы первого дифференциала</p> <p>15. Правило дифференцирования. Таблица производных и дифференциалов основных элементарных функций.</p> <p>16. Логарифмическое дифференцирование. Производные и дифференциалы высших порядков.</p> <p>17. Основные теоремы дифференциального исчисления.</p> <p>18. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.</p> <p>19. Формула Тейлора.</p> <p>20. Условие возрастания и убывания функции. Экстремумы функции.</p> <p>21. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.</p> <p>22. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба.</p>	<p>Анализ проявленных умений при решении кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ качества решений профессиональных задач в контрольных работах; анализ содержания профессионально-ориентированных эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий); анализ защит профессионально-ориентированных проектов; опрос на семинарских занятиях, зачете, анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ решения конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ выполнения контрольных работ</p>

	<p>Приложения определенного интеграла Тема 3.4 Понятие о функциях нескольких переменных. Раздел №4 «Элементы общей алгебры» Тема 4.1 Введение в теорию групп. Тема 4.2 Подгруппы, кольца, поля. Тема 4.3 Поле комплексных чисел. Тема 4.4 Операции над комплексными числами. Раздел №5 «Элементы аналитической геометрии» Тема 5.1 Прямая линия на плоскости. Тема 5.2 Линии второго порядка. Раздел №6 «Элементы линейной алгебры» Тема 6.1 Матрицы и определители. Тема 6.2 Системы линейных уравнений. Тема 6.3 Векторные пространства. Тема 6.4 Базис и размерность. Тема 6.5 Линейные операторы. Тема 6.6 Евклидово пространство.</p>	<p>23. Асимптоты. 24. Гиперболические функции и их производные. 25. Общая схема исследования функции и построения графика. 26. Понятие первообразной функции. Основные свойства неопределенностей интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. 27. Методы интегрирования неопределенностей интегралов (метод замены переменной, интегрирование по частям). 28. Интегрирование рациональных функций. 29. Интегрирование иррациональных функций, интегрирование тригонометрических функций. 30. Понятие определенностей интегралов. 31. Геометрический смысл определенностей интеграла. 32. Основные свойства определенностей интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. 33. Методы интегрирования определенностей интеграла: метод замены переменной, интегрирование по частям. 34. Определение группы. Примеры. 35. Некоторые свойства групп. Признак подгруппы. 36. Гомоморфизм и изоморфизм групп. Теоремы о нейтральном элементе и симметричном элементе при гомоморфном отображении группы G в группу G_1. Теорема о гомоморфном образе группы. 37. Изоморфизм групп. 38. Понятие кольца, примеры. 39. Некоторые свойства колец. 40. Определение поля. Примеры полей. Некоторые свойства полей. Подполе и характеристика поля. 41. Аксиоматическое определение поля действительных чисел. 42. Некоторые свойства поля действительных чисел R. Принцип Архимеда. 43. Поле комплексных чисел. Теорема о поле комплексных чисел. Поле комплексных чисел как надполем поля R. 44. Поле комплексных чисел. Действия над комплексными числами. 45. Понятие арифметического n – мерного векторного пространства. 46. Определение векторного пространства. Примеры. 47. Простейшие свойства векторного пространства. 48. Линейная зависимость векторов. 49. Размерность векторного пространства. Базис векторного пространства. 50. Базис векторного пространства. Теорема о размерности векторного пространства, базис которого состоит из n векторов. Следствие. Теорема о дополнении линейно независимой системы векторов пространства L_n до базиса этого пространства. 51. Координаты вектора. Координатная строка. Координатные строки суммы векторов и произведения вектора на число. 52. Связь между базисами пространства. Теорема о матрице перехода от одного базиса пространства к другому его базису. 53. Преобразование координат вектора. Теорема. 54. Изоморфизм векторных пространств. Свойства изоморфизма, вытекающие из определения. 55. Изоморфизм векторных пространств. Необходимое и достаточное условие изоморфизма двух векторных пространств. 56. Понятие подпространства. Примеры. Признак подпространства. 57. Понятие подпространства. Примеры. Теорема о размерности подпространства. 58. Линейная оболочка векторов. Пересечение подпространств. Сумма подпространств. 59. Теорема о размерности суммы двух</p>	
--	--	--	--

		<p>подпространств. Прямая сумма подпространств. Признак прямой суммы.</p> <p>60. Прямая сумма подпространств. Теорема о размерности прямой суммы подпространств.</p>	
<p>ИОПК-1.3. Владеть навыками выбора методов решения за-дач профессиональной деятельности на основе естественнонаучных и инженерных знаний</p>	<p>Раздел №1 «Элементы теории предела»</p> <p>Тема 1.1 Функции и их свойства</p> <p>Тема 1.2: Предел последовательности.</p> <p>Тема 1.3 Предел функции.</p> <p>Тема 1.4 Непрерывность функции.</p> <p>Раздел №2 «Элементы дифференциального исчисления»</p> <p>Тема 2.1 Понятие производной и дифференциала</p> <p>Тема 2.2 Правила дифференцирования</p> <p>Тема 2.3 Применение производной</p> <p>Тема 2.4 Экстремумы функции.</p> <p>Исследование функции.</p> <p>Раздел №3 «Элементы интегрального исчисления»</p> <p>Тема 3.1 Неопределенный интеграл</p> <p>Тема 3.2 Определенный интеграл</p> <p>Тема 3.3 Приложения определенного интеграла</p> <p>Тема 3.4 Понятие о функциях нескольких переменных.</p> <p>Раздел №4 «Элементы общей алгебры»</p> <p>Тема 4.1 Введение в теорию групп.</p> <p>Тема 4.2 Подгруппы, кольца, поля.</p> <p>Тема 4.3 Поле комплексных чисел.</p> <p>Тема 4.4 Операции</p>	<p>Множество операции над множествами.</p> <p>Действительные числа.</p> <p>2. Числовые промежутки, окрестность точки. О границах числовых множеств.</p> <p>3. Абсолютная величина числа.</p> <p>4. Понятие функции и способы ее задания.</p> <p>Арифметические действия над функциями. Сложная и обратная функции.</p> <p>5. Основные элементарные функции и их графики.</p> <p>6. Свойства функции.</p> <p>7. Понятие предела последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и их свойства</p> <p>8. Монотонные последовательности. Число e.</p> <p>9. Предел функции. Основные теоремы о пределах функции.</p> <p>10. Замечательные пределы.</p> <p>11. Бесконечно малые функции. Основные свойства. Бесконечно большие функции, связь между бесконечно малыми и бесконечно большими. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.</p> <p>12. Понятие непрерывности функции. Свойства функции непрерывных на отрезке.</p> <p>13. Понятие производной функции</p> <p>14. Геометрический смысл производной и дифференциала функции. Физический смысл производной. Касательная графику функции. Инвариантность формы первого дифференциала</p> <p>15. Правило дифференцирования. Таблица производных и дифференциалов основных элементарных функций.</p> <p>16. Логарифмическое дифференцирование. Производные и дифференциалы высших порядков.</p> <p>17. Основные теоремы дифференциального исчисления.</p> <p>18. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.</p> <p>19. Формула Тейлора.</p> <p>20. Условие возрастания и убывания функции. Экстремумы функции.</p> <p>21. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.</p> <p>22. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба.</p> <p>23. Асимптоты.</p> <p>24. Гиперболические функции и их производные.</p> <p>25. Общая схема исследования функции и построения графика.</p> <p>26. Понятие первообразной функции. Основные свойства неопределенностей интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.</p> <p>27. Методы интегрирования неопределенностей интегралов (метод замены переменной, интегрирование по частям).</p> <p>28. Интегрирование рациональных функций.</p> <p>29. Интегрирование иррациональных функций, интегрирование тригонометрических функций.</p> <p>30. Понятие определенностей интегралов.</p> <p>31. Геометрический смысл определенностей интеграла.</p> <p>32. Основные свойства определенностей интеграла. Формула Ньютона – Лейбница.</p> <p>33. Методы интегрирования определенностей интеграла: метод замены переменной, интегрирование по частям.</p>	<p>Анализ проявленных навыков при решении кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ качества решений профессиональных задач в контрольных работах; анализ содержания профессионально-ориентированных эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий); анализ защит профессионально-ориентированных проектов; опрос на семинарских занятиях, зачете, экзамене; анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ решения конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ выполнения контрольных работ</p>

	<p>над комплексными числами. Раздел №5 «Элементы аналитической геометрии» Тема 5.1 Прямая линия на плоскости. Тема 5.2 Линии второго порядка. Раздел №6 «Элементы линейной алгебры» Тема 6.1 Матрицы и определители. Тема 6.2 Системы линейных уравнений. Тема 6.3 Векторные пространства. Тема 6.4 Базис и размерность. Тема 6.5 Линейные операторы. Тема 6.6 Евклидово пространство.</p>	<p>34. Определение группы. Примеры. 35. Некоторые свойства групп. Признак подгруппы. 36. Гомоморфизм и изоморфизм групп. Теоремы о нейтральном элементе и симметричном элементе при гомоморфном отображении группы G в группу G_1. Теорема о гомоморфном образе группы. 37. Изоморфизм групп. 38. Понятие кольца, примеры. 39. Некоторые свойства колец. 40. Определение поля. Примеры полей. Некоторые свойства полей. Подполе и характеристика поля. 41. Аксиоматическое определение поля действительных чисел. 42. Некоторые свойства поля действительных чисел R. Принцип Архимеда. 43. Поле комплексных чисел. Теорема о поле комплексных чисел. Поле комплексных чисел как надполем поля R. 44. Поле комплексных чисел. Действия над комплексными числами. 45. Понятие арифметического n – мерного векторного пространства. 46. Определение векторного пространства. Примеры. 47. Простейшие свойства векторного пространства. 48. Линейная зависимость векторов. 49. Размерность векторного пространства. Базис векторного пространства. 50. Базис векторного пространства. Теорема о размерности векторного пространства, базис которого состоит из n векторов. Следствие. Теорема о дополнении линейно независимой системы векторов пространства L_n до базиса этого пространства. 51. Координаты вектора. Координатная строка. Координатные строки суммы векторов и произведения вектора на число. 52. Связь между базисами пространства. Теорема о матрице перехода от одного базиса пространства к другому его базису. 53. Преобразование координат вектора. Теорема. 54. Изоморфизм векторных пространств. Свойства изоморфизма, вытекающие из определения. 55. Изоморфизм векторных пространств. Необходимое и достаточное условие изоморфизма двух векторных пространств. 56. Понятие подпространства. Примеры. Признак подпространства. 57. Понятие подпространства. Примеры. Теорема о размерности подпространства. 58. Линейная оболочка векторов. Пересечение подпространств. Сумма подпространств. 59. Теорема о размерности суммы двух подпространств. Прямая сумма подпространств. Признак прямой суммы. 60. Прямая сумма подпространств. Теорема о размерности прямой суммы подпространств.</p>	
--	--	---	--

7.2. Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамен)

1. Множество операции над множествами. Действительные числа.
2. Числовые промежутки, окрестность точки. О границах числовых множеств.
3. Абсолютная величина числа.
4. Понятие функции и способы ее задания. Арифметические действия над функциями. Сложная и обратная функции.
5. Основные элементарные функции и их графики.
6. Свойства функции.
7. Понятие предела последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и их свойства

8. Монотонные последовательности. Число e .
9. Предел функции. Основные теоремы о пределах функции.
10. Замечательные пределы.
11. Бесконечно малые функции. Основные свойства. Бесконечно большие функции, связь между бесконечно малыми и бесконечно большими. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.
12. Понятие непрерывности функции. Свойства функции непрерывных на отрезке.
13. Понятие производной функции
14. Геометрический смысл производной и дифференциала функции. Физический смысл производной. Касательная графику функции. Инвариантность формы первого дифференциала
15. Правило дифференцирования. Таблица производных и дифференциалов основных элементарных функций.
16. Логарифмическое дифференцирование. Производные и дифференциалы высших порядков.
17. Основные теоремы дифференциального исчисления.
18. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталья.
19. Формула Тейлора.
20. Условие возрастания и убывания функции. Экстремумы функции.
21. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
22. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба.
23. Асимптоты.
24. Гиперболические функции и их производные.
25. Общая схема исследования функции и построения графика.
26. Понятие первообразной функции. Основные свойства неопределенностей интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.
27. Методы интегрирования неопределенностей интегралов (метод замены переменной, интегрирование по частям).
28. Интегрирование рациональных функций.
29. Интегрирование иррациональных функции, интегрирование тригонометрических функций.
30. Понятие определенностей интегралов.
31. Геометрический смысл определенностей интеграла.
32. Основные свойства определенностей интеграла. Формула Ньютона – Лейбница.
33. Методы интегрирования определенностей интеграла: метод замены переменной, интегрирование по частям.
34. Определение группы. Примеры.
35. Некоторые свойства групп. Признак подгруппы.
36. Гомоморфизм и изоморфизм групп. Теоремы о нейтральном элементе и симметричном элементе при гомоморфном отображении группы G в группу G_1 . Теорема о гомоморфном образе группы.
37. Изоморфизм групп.
38. Понятие кольца, примеры.
39. Некоторые свойства колец.
40. Определение поля. Примеры полей. Некоторые свойства полей. Подполе и характеристика поля.
41. Аксиоматическое определение поля действительных чисел.
42. Некоторые свойства поля действительных чисел R . Принцип Архимеда.
43. Поле комплексных чисел. Теорема о поле комплексных чисел. Поле комплексных чисел как надполем поля R .
44. Поле комплексных чисел. Действия над комплексными числами.
45. Понятие арифметического n – мерного векторного пространства.
46. Определение векторного пространства. Примеры.
47. Простейшие свойства векторного пространства.
48. Линейная зависимость векторов.
49. Размерность векторного пространства. Базис векторного пространства.

50. Базис векторного пространства. Теорема о размерности векторного пространства, базис которого состоит из n векторов. Следствие. Теорема о дополнении линейно независимой системы векторов пространства L_n до базиса этого пространства.
51. Координаты вектора. Координатная строка. Координатные строки суммы векторов и произведения вектора на число.
52. Связь между базисами пространства. Теорема о матрице перехода от одного базиса пространства к другому его базису.
53. Преобразование координат вектора. Теорема.
54. Изоморфизм векторных пространств. Свойства изоморфизма, вытекающие из определения.
55. Изоморфизм векторных пространств. Необходимое и достаточное условие изоморфизма двух векторных пространств.
56. Понятие подпространства. Примеры. Признак подпространства.
57. Понятие подпространства. Примеры. Теорема о размерности подпространства.
58. Линейная оболочка векторов. Пересечение подпространств. Сумма подпространств.
59. Теорема о размерности суммы двух подпространств. Прямая сумма подпространств. Признак прямой суммы.
60. Прямая сумма подпространств. Теорема о размерности прямой суммы подпространств.

7.3. Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования; шкалы и процедуры оценивания

7.3.1. Оценивание ответов на вопросы и выполнения заданий для текущей и промежуточной аттестации

При оценке знаний учитывается уровень сформированности компетенций:

1. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
2. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
3. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
4. Умение связать теорию с практикой.
5. Умение делать обобщения, выводы.

Шкала оценивания на экзамене

Оценка	Критерии выставления оценки
Отлично	Обучающийся должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
Хорошо	Обучающийся должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Удовлетворительно	Обучающийся должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Неудовлетворительно	Обучающийся демонстрирует:

	<ul style="list-style-type: none"> - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.
--	--

Шкала оценивания на зачете с оценкой

Оценка	Критерии выставления оценки
Отлично	<p>Обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
Хорошо	<p>Обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; - достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Удовлетворительно	<p>Обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Неудовлетворительно	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

Шкала оценивания на зачете

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	<p>Обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Не зачтено	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

7.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.

Качество знаний характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

Умения, как правило, формируются на занятиях семинарского типа. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от обучающегося проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения. Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания.

Навыки можно трактовать как автоматизированные умения, развитые и закрепленные осознанным самостоятельным трудом. Навыки формируются при самостоятельном выполнении обучающимися практико-ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных и социокультурных задач в соответствующей области профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы и т.д.

Устный опрос - это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой обучающихся (фронтальный опрос) или с отдельными обучающимися (индивидуальный опрос) с целью оценки сформированности у них основных понятий и усвоения учебного материала. Устный опрос может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как: собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен по дисциплине. Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: профессионально-этический и нравственный аспекты, дидактический (систематизация материала при ответе, лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Тесты являются простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест может предоставлять возможность выбора из перечня ответов (один или несколько правильных ответов).

Семинарские занятия. Основное назначение семинарских занятий по дисциплине – обеспечить глубокое усвоение обучающимися материалов лекций, прививать навыки самостоятельной работы с литературой, воспитывать умение находить оптимальные решения в условиях изменяющихся отношений, формировать современное профессиональное мышление обучающихся. На семинарских занятиях преподаватель проверяет выполнение самостоятельных заданий и качество усвоения знаний, умений, определяет уровень сформированности компетенций.

Коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения производительности труда студентов. На коллоквиумах обсуждаются отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса, обычно не включаемые в тематику семинарских и других практических учебных занятий, а также рефераты, проекты и иные работы обучающихся.

Доклад, сообщение - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Профессионально-ориентированное эссе – это средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной профессионально-ориентированной проблеме.

Реферат - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Ситуационный анализ - это комплексный анализ ситуации, имевший место в реальной практике профессиональной деятельности специалистов. Комплексный анализ включает в себя следующие составляющие: причинно-следственный анализ (установление причин, которые привели к возникновению данной ситуации, и следствий ее развертывания), системный анализ (определение сущностных предметно-содержательных характеристик, структуры ситуации, ее функций и др.), ценностно-мотивационный анализ (построение системы оценок ситуации, ее составляющих, выявление мотивов, установок, позиций действующих лиц); прогностический анализ (разработка перспектив развития событий по позитивному и негативному сценарию), рекомендательный анализ (выработка рекомендаций относительно поведения действующих лиц ситуации), программно-целевой анализ (разработка программ деятельности для разрешения данной ситуации).

Творческое задание – это частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения интегрировать знания различных научных областей, аргументировать собственную точку зрения, доказывать правильность своей позиции. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Деловая и/или ролевая игра - совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

«Круглый стол», дискуссия – интерактивные оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Занятие может проводиться по традиционной (контактной) технологии, либо с использованием телекоммуникационных технологий.

Проект - конечный профессионально-ориентированный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

РАЗДЕЛ 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При организации процесса изучения дисциплины «Математика» обучающемуся рекомендуется придерживаться следующих указаний:

1. Ознакомиться с общим тематическим планом лекционных и лабораторных занятий;
2. Самостоятельно прорабатывать уже пройденный материал лекционных и лабораторных занятий. При необходимости составить список вопросов и обратиться к преподавателю;
3. Перед изучением нового теоретического материала желательно заранее ознакомиться с содержанием предстоящей лекции. При необходимости составить список вопросов и обратиться к преподавателю.

4. Если в ходе рассмотрения нового теоретического или практического материала преподаватель ссылается на полученные ранее знания, умения или навыки, то рекомендуется их повторить;

5. Выполнять индивидуальные задания желательно не только в рамках учебных занятий;

6. Ознакомиться со списком литературы и интернет-ресурсов, рекомендуемых преподавателем для углубленного изучения либо дисциплины в целом, либо отдельных разделов.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине включает:

1. Линейная алгебра : практикум. Учебное пособие / Е.Б. Малышева [и др.].. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 135 с. — ISBN 978-5-7264-0825-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/26858.html>

2. Морозова Л.Е. Векторная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Е. Морозова, В.Б. Смирнова. - Электрон. текстовые данные. - СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 120 с. - 978-5-9227-0476-2. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26870.html>

3. Основы математического анализа : методические указания, примеры решения задач и индивидуальные домашние задания для студентов I-го курса ЭУИС МГСУ всех направлений подготовки / . — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 88 с. — ISBN 978-5-7264-0861-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/23283.html>

РАЗДЕЛ 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература¹

1. Алания Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре / Алания Л.А., Гусейн-Заде С.М., Дынников И.А.. — Москва : Логос, 2005. — 376 с. — ISBN 5-94010-375-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/9121.html>

2. Высшая математика. Часть II. Математический анализ : учебное пособие / В.И. Бухтоярова [и др.].. — Кемерово : Кемеровская государственная медицинская академия, 2007. — 92 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/6112.html>

3. Кочетова Ю.В. Алгебра. Конечномерные пространства. Линейные операторы : курс лекций / Кочетова Ю.В., Ширшова Е.Е.. — Москва : Прометей, 2013. — 80 с. — ISBN 978-5-7042-2454-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/23973.html>

Дополнительная литература²

4. Веретенников В.Н. Высшая математика. Математический анализ функций одной переменной / Веретенников В.Н.. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013. — 254 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/17901.html>

5. Элементы общей алгебры для бакалавров и специалистов технологических направлений : учебное пособие / О.М. Дегтярева [и др.].. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 100 с. — ISBN 978-5-7882-1920-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62021.html>

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: интернет-ресурсы, современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

¹ Из ЭБС

² Из ЭБС

Интернет-ресурсы

URL: <https://www.iprbookshop.ru/> – электронно-библиотечная система IPRbooks.

Информационно-справочные и поисковые системы

Справочная правовая система «КонсультантПлюс»: <http://www.con-sultant.ru>

Современные профессиональные базы данных

URL:<http://www.edu.ru/> – библиотека федерального портала «Российское образование»

URL:<http://www.prilib.ru/> – Президентская библиотека

URL:<http://www.rusneb.ru/> – Национальная электронная библиотека

URL:<http://elibrary.rsl.ru/> – сайт Российской государственной библиотеки (раздел «Электронная библиотека»)

URL:<http://elib.gnpbu.ru/> – сайт Научной педагогической электронной библиотеки им. К.Д. Ушинского

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Комплект лицензионного программного обеспечения

Microsoft Open Value Subscription для решений Education Solutions № Tr000544893 от 21.10.2020 г. MDE Windows, Microsoft Office и Office Web Apps. (срок действия до 01.11.2023 г.)

Антивирусное программное обеспечение ESET NOD32 Antivirus Business Edition договор № ИС00-006348 от 14.10.2022 г. (срок действия до 13.10.2025 г.)

Программное обеспечение «Мираполис» система вебинаров - Лицензионный договор 244/09/16-к от 15.09.2016 (Спецификация к Лицензионному договору 244/09/16-к от 15.09.2016, от 11.05.2022 г.) (срок действия до 10.07.2023 г.)

Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)

Информационная система «ПервыйБит» сублицензионный оговор от 06.11.2015 г. №009/061115/003 (бессрочно)

Система тестирования Indigo лицензионное соглашение (Договор) от 08.11.2018 г. №Д-54792 (бессрочно)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - договор об информационно поддержке от 26.12.2014, (бессрочно)

Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2021 г. №8234/21С (срок действия до 31.08.2024 г.)

Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO - 3079/2022 от 12.01.2022 г. (срок действия до 27.01.2024 г.)

Свободно распространяемое программное обеспечение

Комплект онлайн сервисов GNU ImageManipulationProgram, свободно распространяемо программное обеспечение

Веб-браузер, Google Chrome, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО.

Пакет офисных приложений, Office 2016, лицензионное соглашение - Договор №Tr000544893 от 21/10/2020 – 3 года

Пакет офисных приложений, OpenOffice, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО

Просмотр файлов в формате PDF, Adobe Reader, свободно распространяемое ПО, ежегодно обновляемое ПО

Просмотр файлов в формате DJV, WinDjView, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО

Файловый архиватор, 7 Zip, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО

Файловый менеджер, Far, свободно распространяемое ПО, ежегодно обновляемое ПО

Anasconda: дистрибутив языков программирования Python и R.

Программное обеспечение отечественного производства:

Программное обеспечение «Мираполис» система вебинаров - Лицензионный договор 244/09/16-к от 15.09.2016 (Спецификация к Лицензионному договору 244/09/16-к от 15.09.2016, от 11.05.2022 г.) (срок действия до 10.07.2023 г.)

Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)

Информационная система «ПервыйБит» сублицензионный договор от 06.11.2015 г. №009/061115/003 (бессрочно)

Система тестирования Indigo лицензионное соглашение (Договор) от 08.11.2018 г. №Д-54792 (бессрочно)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - договор МИ-ВИП-79717-56/2022 от 23.12.2021 (срок действия до 31.12.2022 г.)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - договор об информационно поддержке от 26.12.2014, (бессрочно)

Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2021 г. №8234/21С (срок действия до 31.08.2024 г.)

Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO -3079/2022 от 12.01.2022 г. (срок действия до 27.01.2024 г.)

РАЗДЕЛ 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<u>Оборудование:</u> специализированная мебель (мебель аудиторная (40 столов, 80 стульев, доска аудиторная передвижная), стол преподавателя, стул преподавателя. <u>Технические средства обучения:</u> персональный компьютер; мультимедийное оборудование (проектор, плазменный экран).
Помещение для самостоятельной работы	Специализированная мебель (10 столов, 10 стульев), персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета