

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Инженерно-технологический факультет
Кафедра прикладной информатики, статистики и математики



2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИКА»

основной профессиональной образовательной программы –
образовательной программы высшего образования

Уровень профессионального образования
высшее образование – бакалавриат

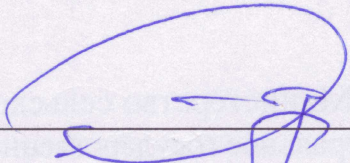
Направление подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) образовательной программы
*Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и
оборудования (сельское хозяйство)*

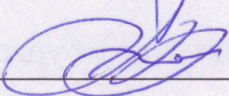
Форма обучения
*очная
заочная*

Санкт-Петербург
2024

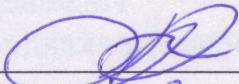
Декан факультета

 В.А. Ружьев

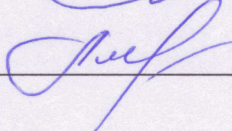
Заведующий выпускающей
кафедрой

 Р.Т. Хакимов

Руководитель образовательной
программы

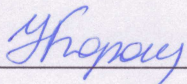
 Р.Т. Хакимов

Разработчик, должность

 Ш.Г. Амалаш

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

 Н.А. Борош

СОДЕРЖАНИЕ

1 Результаты обучения по дисциплине (модулю).....	4
2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	6
3 Структура и содержание дисциплины (модуля)	6
4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	18
4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	18
4.2 Учебное обеспечение дисциплины (модуля)	18
4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)	19
4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	20
5 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	21
6. Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	26

1 Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Результаты обучения по дисциплине «Математика» представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
1	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	З-ИОПК1.1 знать: основные законы математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности
			У-ИОПК1.1 уметь: применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
			В-ИОПК1.1 владеть: навыками использования знаний основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности
		ИОПК1.2Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно- технологических машин	З-ИОПК1.2 знать: основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин
			У-ИОПК1.2 уметь: применять основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно- технологических машин
			В-ИОПК1.2 владеть: навыками использования основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно- технологических машин
		ИОПК-ОПК-1.3 Демонстрирует	З-ИОПК1.3 Знать фундаментальные законы

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
		системное мышление на базе естественнонаучных и общеинженерных знаний для достижения личностных профессиональных целей	природы
			У-ИОПК1.3 Уметь применять фундаментальные законы природы при создании новых технологий и машин
			В-ИОПК1.3 Владеть навыками разработки новых технологий
2	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Применяет информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	З-ИОПК4.1 знать: принципы работы современных информационных технологий
			У-ИОПК4.1 уметь: понимать принципы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
			В-ИОПК4.1 владеть: навыками применения информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности
		ИОПК4.2 Пользуется электронными информационно- аналитическими ресурсами, в том числе профильными базами данных, программными и аппаратными комплексами при сборе исходной информации, при разработке планов и технологий технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно- технологических машин	З-ИОПК4.2 знать: принципы работы электронных информационно-аналитических ресурсов
			У-ИОПК4.2 уметь: пользоваться электронными информационно- аналитическими ресурсами, в том числе профильными базами данных при разработке планов и технологий технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно- технологических машин
			В-ИОПК4.2 владеть: навыками пользования программными и аппаратными комплексами при сборе исходной информации, при разработке планов и технологий технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин
		ИОПК-4.3 Осуществляет технические проекты используя знания современных	З-ИОПК4.3 Знать основные среды и программное обеспечение для решения прикладных профессиональных задач

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
		информационных технологий для достижения профессиональных задач	У-ИОПК4.3 Уметь формализовать и подготовить задачу для решения в электронной среде. В-ИОПК4.3 Владеть навыками решения технических задач с использованием ЭВМ

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «*Математика*» относится к обязательной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

3 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины «*Математика*» составляет 12 зачетных единиц / 432 часа (таблица 2).

Содержание дисциплины «*Математика*» представлено в таблицах 3 – 6.

Таблица 2. Структура дисциплины (модуля)
Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам		
		№1	№2	№3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	360	108	108	144
1. Контактная работа:	192,7	48,2	48,2	96,3
Аудиторная работа	192	48	48	96
<i>в том числе:</i>				
<i>лекции (Л)</i>	64	16	16	32
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	128	32	32	64
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-	-	-
<i>ИКР</i>	0,7	0,2	0,2	0,3
2. Самостоятельная работа (СРС)	131,3	59,8	23,8	47,7
<i>реферат/эссе (подготовка)</i>	-	-	-	-
<i>контрольная работа</i>	-	-	-	-
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	71,5	23,8	47,7	47,7
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	36	-	-	36
<i>Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)</i>	-	-	-	-
Вид промежуточного контроля:	Экзамен/зачёт с оценкой/ зачёт/ защита КР/КП			
Промежуточный контроль		зачёт с оценкой	зачёт	Экзамен

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость				
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам			
		№1	№2	№3	№4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	360	86	58	202	14
1. Контактная работа:	32	6	6	20	
Аудиторная работа	32	6	6	20	
<i>в том числе:</i>					
<i>лекции (Л)</i>	10	2	2	6	
<i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>	22	4	4	14	
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-	-	-	
<i>ИКР</i>	-	-	-	-	
2. Самостоятельная работа (СРС)	311	76,0	48,0	173	14
<i>реферат/эссе (подготовка)</i>	-	-	-	-	
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	-	-	-	-	
<i>контрольная работа</i>	-	-	-	-	
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	17	4	4	9	
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	294	72	44	164,0	14
Промежуточный контроль			Зачет	Экзамен	

Таблица 3. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Форма образовательной деятельности		Количество часов	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3		4	5
1	Раздел 1. Векторная и линейная алгебра	занятия лекционного типа	всего	12	3
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	12	4
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		25,75	47,75
2	Раздел 2. Аналитическая геометрия	занятия лекционного типа	всего	8	1
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	4	2
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		30	40
3	Раздел 3. Введение в анализ	занятия лекционного типа	всего	12	2
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	16	4
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		24	36
4	Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	занятия лекционного типа	всего	4	1
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	8	2
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		12	18
5	Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	занятия лекционного типа	всего	4	1
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского	всего	8	4

		типа	в том числе в форме практической подготовки	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		12	18
6	Раздел 6. Неопределенный и определенный интеграл	занятия лекционного типа	всего	8	2
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	16	4
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		35,75	53,75
7	Раздел 7. Комплексные числа	занятия лекционного типа	всего	4	1
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	8	2
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		7,7	24,7
8	Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения	занятия лекционного типа	всего	22	6
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	32	8
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		30	88
9	Раздел 9. Теория вероятностей	занятия лекционного типа	всего	6	3
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	24	6
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		самостоятельная работа обучающихся		10	32
Итого				395,2	414,2

Таблица 4. Содержание занятий лекционного типа

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Содержание занятий лекционного типа	Код результата обучения	Количество часов	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	Раздел 1. Векторная и линейная алгебра	Основные понятия линейной алгебры	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2 3-ИУК6.3 3-ИОПК1.1 3-ИОПК1.2 3-ИОПК4.1	2	1
		Решение систем линейных уравнений		2	1
		Матрицы и их применение к решению систем линейных уравнений. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли		2	-
		Матрицы, определители 2-го и 3-го порядков		2	-
		Миноры и алгебраические дополнения.		2	-
		Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов: их определения, основные свойства		2	1
2	Раздел 2. Аналитическая геометрия	Прямая на плоскости (различные виды уравнения прямой). Взаимное расположение двух прямых.	3-ИУК6.1	2	1
		Кривые второго порядка, их канонические уравнения и построение. Определение вида кривой по общему уравнению вида $Ax^2 + By^2 + Cx + Dy + E = 0$	3-ИУК6.2 3-ИУК6.3	2	-
		Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения и взаимное расположение	3-ИОПК1.1	2	-
		Поверхности второго порядка, их канонические уравнения и построение	3-ИОПК1.2 3-ИОПК4.1	2	-
3	Раздел 3. Введение в анализ	Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики.	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2 3-ИУК6.3 3-ИОПК1.1 3-ИОПК1.2 3-ИОПК4.1	2	1
		Элементы математической логики. Необходимое и достаточное условия. Прямая и обратная теоремы. Символы математической логики, их использование. Бином Ньютона. Формулы сокращенного умножения		2	-
		Способы вычисления пределов		2	1
		Непрерывность функции в точке и на промежутке		2	-
		Понятие производной функции. Дифференцируемость функции. Правила нахождения производной и дифференциала		2	-
		Производная сложной, обратной и параметрически заданной функции		2	-
4	Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. Правило Лопиталя.	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2 3-ИУК6.3 3-ИОПК1.1 3-ИОПК1.2 3-ИОПК4.1	2	1
		Применение производной для исследования функции. Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие, достаточные условия экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Понятие об асимптотическом разложении.		2	-

5	Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных.	3-ИУК6.1	2	-
		Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы полного дифференциала	3-ИУК6.2 3-ИУК6.3 3-ИОПК1.1 3-ИОПК1.2 3-ИОПК4.1	2	1
6	Раздел 6. Неопределенный и определенный интеграл	Основные теоремы о дифференцируемых функциях Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Метод непосредственного интегрирования	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2	2	1
		Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций	3-ИУК6.3	2	-
		Определенный интеграл. Его приложения	3-ИОПК1.1	2	1
		Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций	3-ИОПК1.2 3-ИОПК4.1	2	-
7	Раздел 7. Комплексные числа	Комплексные числа, действия над ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Корни из комплексных чисел.	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2 3-ИУК6.3	2	0,5
		Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Разложение рациональных дробей на простейшие	3-ИОПК1.1 3-ИОПК1.2 3-ИОПК4.1	2	0,5
8	Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка. Решение. Общее решение. Задача Коши.	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2 3-ИУК6.3 3-ИОПК1.1 3-ИОПК1.2 3-ИОПК4.1	2	1
		Основные типы уравнений первого порядка, интегрируемых в квадратурах. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные первого порядка, линейные относительно неизвестной функции		4	1
		Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Приближенное решение дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов.		4	1
		Основные понятия. Решения дифференциального уравнения n -го порядка. Задача Коши. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Общее решение.		4	1
		Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка, однородные и неоднородные. Свойства решений линейного однородного уравнения. Линейно зависимые и независимые функции.		4	1
		Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера решения однородного линейного дифференциального уравнения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами..		4	1
9	Раздел 9. Теория вероятностей	Предмет теории вероятностей. Основные понятия комбинаторики. Случайные величины и их классификация Числовые характеристики случайных величин. Основные распределения дискретной и непрерывной случайной величины.	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2 3-ИУК6.3	2	1
		Математическая статистика. Доверительные интервалы и доверительные вероятности	3-ИОПК1.1	2	1
		Статистическая проверка гипотез. Элементы теории корреляции	3-ИОПК1.2 3-ИОПК4.1	2	1
Итого				80	20

Таблица 5. Содержание и формы занятий семинарского типа

№ п/ п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	Код результата обучения	Количество часов, в том числе	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	Раздел 1. Векторная и линейная алгебра	Практическое занятие Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу).	У-ИУК6.1 В-ИУК6.1 У-ИУК6.2 В-ИУК6.2 У-ИУК6.3 В-ИУК6.3 У-ИОПК1.1 В-ИОПК1.1 У-ИОПК1.2 В-ИОПК1.2 У-ИОПК4.1 В-ИОПК4.1	2	1
		Практическое занятие Решение системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, с помощью обратной матрицы.		4	1
		Практическое занятие Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.		4	1
		Практическое занятие Арифметические операции с векторами		2	1
2	Раздел 2. Аналитическая геометрия	Практическое занятие Прямая линия на плоскости	У-ИУК6.1 В-ИУК6.1 У-ИУК6.2 В-ИУК6.2 У-ИУК6.3 В-ИУК6.3 У-ИОПК1.1 В-ИОПК1.1 У-ИОПК1.2 В-ИОПК1.2 У-ИОПК4.1 В-ИОПК4.1	2	1
		Практическое занятие Уравнение прямой на плоскости		2	1
3	Раздел 3. Введение в анализ	Практическое занятие Предел последовательности. Предел функции	У-ИУК6.1 В-ИУК6.1 У-ИУК6.2 В-ИУК6.2 У-ИУК6.3 В-ИУК6.3 У-ИОПК1.1 В-ИОПК1.1 У-ИОПК1.2 В-ИОПК1.2 У-ИОПК4.1 В-ИОПК4.1	4	1
		Практическое занятие Непрерывность функции в точке и на промежутке		4	1
		Практическое занятие Правила нахождения производной и дифференциала		4	1
		Практическое занятие Вычисление производной функции		4	1
4	Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Практическое занятие Приложения производной функции. Экстремумы функции	У-ИУК6.1 В-ИУК6.1 У-ИУК6.2 В-ИУК6.2 У-ИУК6.3 В-ИУК6.3 У-ИОПК1.1 В-ИОПК1.1 У-ИОПК1.2 В-ИОПК1.2 У-ИОПК4.1 В-ИОПК4.1	4	1
		Практическое занятие Общая схема исследования функции одной переменной и построение ее графика		4	1
5	Раздел 5.	Практическое занятие	У-ИУК6.1 В-ИУК6.1	4	2

	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных	У-ИУК6.2 В-ИУК6.2 У-ИУК6.3 В-ИУК6.3		
		Практическое занятие Экстремумы функций нескольких переменных	У-ИОПК1.1 В-ИОПК1.1 У-ИОПК1.2 В-ИОПК1.2 У-ИОПК4.1 В-ИОПК4.1	4	2
6	Раздел 6. Неопределенный и определенный интеграл	Практическое занятие Основные методы вычисления неопределенных интегралов	У-ИУК6.1 В-ИУК6.1 У-ИУК6.2 В-ИУК6.2 У-ИУК6.3 В-ИУК6.3	8	2
		Практическое занятие Определенный интеграл. Его приложения	У-ИОПК1.1 В-ИОПК1.1 У-ИОПК1.2 В-ИОПК1.2 У-ИОПК4.1 В-ИОПК4.1	8	2
7	Раздел 7. Комплексные числа	Практическое занятие Комплексные числа, действия над ними.	У-ИУК6.1 В-ИУК6.1 У-ИУК6.2 В-ИУК6.2 У-ИУК6.3 В-ИУК6.3	4	1
		Практическое занятие Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Разложение рациональных дробей на простейшие	У-ИОПК1.1 В-ИОПК1.1 У-ИОПК1.2 В-ИОПК1.2 У-ИОПК4.1 В-ИОПК4.1	4	1
8	Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Практическое занятие Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям	У-ИУК6.1 В-ИУК6.1 У-ИУК6.2 В-ИУК6.2 У-ИУК6.3 В-ИУК6.3 У-ИОПК1.1 В-ИОПК1.1 У-ИОПК1.2 В-ИОПК1.2 У-ИОПК4.1 В-ИОПК4.1	8	2
		Практическое занятие Дифференциальные уравнения первого порядка		8	2
		Практическое занятие Дифференциальные уравнения n -го порядка, допускающие понижение порядка		8	2
		Практическое занятие Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами		8	2
9	Раздел 9. Теория вероятностей	Практическое занятие Повторные независимые испытания. Формула Бернулли	У-ИУК6.1 В-ИУК6.1 У-ИУК6.2 В-ИУК6.2 У-ИУК6.3 В-ИУК6.3	8	2
		Практическое занятие Практическое занятие	У-ИОПК1.1 В-ИОПК1.1 У-ИОПК1.2 В-ИОПК1.2	8	2
		Основные распределения дискретной и непрерывной случайной величины	У-ИОПК4.1 В-ИОПК4.1	8	2
		Математическая статистика. Статистическая проверка гипотез			
Итого				128	36

Таблица 6. Содержание и формы самостоятельной работы обучающихся

№ п/ п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание самостоятельной работы обучающихся	Код результата обучения	Количество часов	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	Раздел 1. Векторная и линейная алгебра	Определители второго и третьего порядков, их свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Определители n -го порядка.	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2 3-ИУК6.3 3-ИОПК1.1 3-ИОПК1.2 3-ИОПК4.1	4	8
		Матрицы, действия с ними. Понятие обратной матрицы. Матричная запись системы линейных уравнений		4	8
		Системы из двух и трех линейных уравнений. Правило Крамера. Системы из n линейных уравнений с n неизвестными		4	8
		Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Пространства R^2 и R^3 Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Направляющие косинусы и длина вектора. Координаты центра масс системы точек.		4	8
		Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора и угол между векторами в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов. Физический смысл скалярного произведения.		4	8
		Векторное произведение двух векторов, его свойства. Условие коллинеарности двух векторов. Геометрический смысл определителя второго порядка. Смешанное произведение трех векторов. Геометрический смысл определителя третьего порядка		5,75	7,75
2	Раздел 2. Аналитическая геометрия	Декартова прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве. Полярные координаты на плоскости. Цилиндрические и сферические координаты в пространстве. Различные способы задания линий и поверхностей в пространстве	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2 3-ИУК6.3 3-ИОПК1.1 3-ИОПК1.2 3-ИОПК4.1	6	8
		Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой		6	8
		Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Угол между прямыми		6	8
		Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Приложения геометрических свойств кривых (использование фокальных свойств, математические модели формирования биологических, технических и других объектов).		6	8
		Уравнение поверхности в пространстве. Цилиндрические поверхности. Сферы. Конусы. Эллипсоиды. Гиперболоиды. Параболоиды. Геометрические свойства этих поверхностей, исследование их форм методом сечений		6	8
3	Раздел 3. Введение в анализ	Множество вещественных чисел	3-ИУК6.1	6	8
		Элементы математической логики. Необходимое и достаточное условия. Прямая и обратная теоремы. Символы математической логики, их использование. Бином Ньютона.	3-ИУК6.2 3-ИУК6.3	6	8

		Формулы сокращенного умножения.	3-ИОПК1.1 3-ИОПК1.2 3-ИОПК4.1		
		Элементы топологии. Числовые последовательности, их роль в вычислительных процессах. Предел числовой последовательности. Стабилизация знака у членов последовательности, имеющей предел. Существование предела монотонной ограниченной последовательности		6	10
		Точки разрыва, их классификация Непрерывность функции в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Точки разрыва, их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.		6	10
4	Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Общая схема исследования функции и построения ее графика. Кривизна плоской кривой. Радиус кривизны. Эволюта и эвольвента. Кривизна и радиус кривизны пространственной кривой.	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2 3-ИУК6.3 3-ИОПК1.1 3-ИОПК1.2 3-ИОПК4.1	12	18
5	Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. неявные функции. Теорема существования. Дифференцирование неявных функций	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2 3-ИУК6.3 3-ИОПК1.1 3-ИОПК1.2 3-ИОПК4.1	12	18
6	Раздел 6. Неопределенный и определенный интеграл	Использование таблиц интегралов. Понятие определенного интеграла и его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы. Вычисление с помощью определенного интеграла площадей плоских фигур, объема тела вращения, длины плоской кривой. Приближенное вычисление определенных интегралов с помощью степенных рядов	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2 3-ИУК6.3 3-ИОПК1.1 3-ИОПК1.2 3-ИОПК4.1	35,75	53,75
7	Раздел 7. Комплексные числа	Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма комплексного числа. Геометрическое изображение комплексного числа. Операции над комплексными числами. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел.	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2 3-ИУК6.3 3-ИОПК1.1 3-ИОПК1.2 3-ИОПК4.1	7,7	24,7
8	Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Основные типы уравнений первого порядка, интегрируемых в квадратурах. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные первого порядка, линейные относительно неизвестной функции	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2 3-ИУК6.3	10	24
		Фундаментальная система решений линейного однородного уравнения. Теорема о структуре общего решения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных	3-ИОПК1.1 3-ИОПК1.2	10	32
		Метод неопределенных коэффициентов для нахождения частного решения	3-ИОПК4.1	10	32

		неоднородного уравнения с правой частью специального вида			
9	Раздел 9. Теория вероятностей	Предмет теории вероятностей. Основные понятия комбинаторики. Случайные величины и их классификация. Элементы теории корреляции	3-ИУК6.1 3-ИУК6.2 3-ИУК6.3 3-ИОПК1.1 3-ИОПК1.2 3-ИОПК4.1	10	32
Итого				187,2	358,2

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, дисциплины «Математика» представлен в таблице 7.

Таблица 7. Программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Программное обеспечение	Страна производства	Реквизиты документа
Лицензионное программное обеспечение			
1	Microsoft	США	Контракт на оказание услуг № 03721000213210000390001 от 22.12.2021
Свободно распространяемое программное обеспечение			
2	Adobe Acrobat Reader DC	США	открытое лицензионное соглашение GNU
3	Adobe Foxit Reader	США	открытое лицензионное соглашение GNU
4	WinRar	США	открытое лицензионное соглашение GNU
5	7Zip	США	открытое лицензионное соглашение GNU

4.2 Учебное обеспечение дисциплины (модуля)

Учебное обеспечение дисциплины «Математика» представлено в таблице 8.

Таблица 8. Обеспеченность дисциплины учебными изданиями

№ п/п	Учебное издание	Вид учебного издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. - 6-е изд. - Москва : Айрис-пресс, 2013. - 287 с. : граф. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8112-5097-4 : 185-98.	печатное	250
2	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс. - 12-е изд. - Москва : Айрис-Пресс, 2014. - 602 с. : граф., табл. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8112-5257-2 : 305-60.	печатное	299
3	Кузнецов, Б. Т. Математика : учебник / Б. Т. Кузнецов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити-Дана, 2017. – 720 с. : ил., табл., граф. – (Высшее профессиональное образование: Экономика и управление). – Режим доступа: по	электронное	

	подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684902 – Библиогр. в кн. – ISBN 5-238-00754-X. – Текст : электронный		
--	---	--	--

4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Методическое обеспечение дисциплины «Математика» представлено в таблице 9.

Таблица 9. Обеспеченность дисциплины методическими изданиями

№ п/п	Методическое издание	Вид методического издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1	Семенов, Г. А. Методические указания и задания для самостоятельной работы по дисциплине "Математика" : Линейная алгебра / С.-Петербург. гос. аграр. ун-т, Каф. высш. математики. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2014. - 77 с. - 0-00.	печатное	87
2	Семенов, Г. А. Задания для самостоятельной работы по дисциплине "Математика" : Математический анализ. Тема 1. Пределы / С.-Петербург. гос. аграр. ун-т, Каф. высш. математики. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2015. - 65 с. - 0-00.	печатное	86
3	Сукманова, Е.С. Математика. Аналитическая геометрия на плоскости: кривые второго порядка.: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлениям подготовки 35.03.04 Агрономия, 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение : [16+] / Е.С. Сукманова, И.Н. Шоренко, О.В. Сукманова ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра высшей математики. – Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2018. – 53 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564282 – Текст : электронный	электронное	
4	Шоренко, И. Н. Дифференциальное исчисление функции одной переменной: исследование функции и построение её графика : методическое пособие : [16+] / И. Н. Шоренко, Е. С. Сукманова, О. В. Сукманова ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра высшей математики. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет	электронное	

	(СПбГАУ), 2016. – 46 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445990 – Библиогр. в кн. – Текст : электронный		
5	Сукманова, Е. С. Аналитическая геометрия на плоскости: прямая на плоскости : методическое пособие : [16+] / Е. С. Сукманова, И. Н. Шоренко, О. В. Сукманова ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2016. – 29 с. : схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445997 – Библиогр. в кн. – Текст : электронный	электронное	
6	Семёнов, Г. А. Задания для самостоятельной работы по дисциплине «Математика»: для обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата : практикум : [16+] / Г. А. Семёнов, И. Н. Шоренко, А. Н. Манилов ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2015. – Часть 3. Теория вероятностей. Тема 4. Непрерывная случайная величина. – 94 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445988 – Библиогр. в кн. – Текст : электронный	электронное	
7	Семёнов, Г. А. Задания для самостоятельной работы по дисциплине «Математика»: для обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата : практикум : [16+] / Г. А. Семёнов, И. Н. Шоренко, А. Н. Манилов ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2015. – Часть 3. Теория вероятностей. Тема 3. Дискретная случайная величина. – 69 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445989 – Библиогр. в кн. – Текст : электронный	электронное	

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины «Математика» представлен в таблице 10.

**Таблица 10. Современные профессиональные базы данных и
информационные справочные системы**

№ п/п	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	Режим доступа
1	«Университетская библиотека онлайн».	http://biblioclub.ru
2	ЭБС «Лань».	http://e.lanbook.com

5 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
«Математика» представлено в таблице 11.

Таблица 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	2	3
1	1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа 1.1 Аудитория № 1524 – учебная аудитория для проведения лекций: Перечень основного оборудования 1. Доска аудиторная меловая настенная. 2. Стол преподавателя. 3. Стул преподавателя. 4. Столы ученические 2-х местные. 5. Стулья ученические. Перечень технических средств обучения 1. Экран проекционный настенный 2. Персональный компьютер 3. Проектор Программное обеспечение 1. Программное обеспечение Microsoft 2. Adobe Acrobat Reader DC 3. Adobe Foxit Reader 4. 7-Zip 5. WinRar	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, литер А
2	2. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа 2.1 Аудитория № 1524 – учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: Перечень основного оборудования 1. Доска аудиторная меловая настенная. 2. Стол преподавателя. 3. Стул преподавателя. 4. Столы ученические 2-х местные. 5. Стулья ученические.	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, литер А

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	Перечень технических средств обучения 1. Экран проекционный настенный 2. Персональный компьютер 3. Проектор Программное обеспечение 1. Программное обеспечение Microsoft 2. Adobe Acrobat Reader DC 3. Adobe Foxit Reader 4. 7-Zip 5. WinRar.	
3	3. Учебные аудитории для проведения групповых консультаций 3.1. Аудитория № 1524 – учебная аудитория для проведения групповых консультаций: Перечень основного оборудования 1. Доска аудиторная меловая настенная. 2. Стол преподавателя. 3. Стул преподавателя. 4. Столы ученические 2-х местные. 5. Стулья ученические. Перечень технических средств обучения 1. Экран проекционный настенный 2. Персональный компьютер 3. Проектор Программное обеспечение 1. Программное обеспечение Microsoft 2. Adobe Acrobat Reader DC 3. Adobe Foxit Reader 4. 7-Zip 5. WinRar.	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, литер А

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
4	4. Учебные аудитории для проведения индивидуальной работы обучающихся 4.1 Аудитория № 1524 – аудитория для проведения индивидуальной работы обучающихся: Перечень основного оборудования 1. Доска аудиторная меловая настенная. 2. Стол преподавателя. 3. Стул преподавателя. 4. Столы ученические 2-х местные. 5. Стулья ученические. Перечень технических средств обучения 1. Экран проекционный настенный 2. Персональный компьютер 3. Проектор Программное обеспечение 1. Программное обеспечение Microsoft 2. Adobe Acrobat Reader DC 3. Adobe Foxit Reader 4. 7-Zip 5. WinRar.	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, литер А
5	5. Учебные аудитории для проведения самостоятельной работы обучающихся 5.1 Аудитория № 1524 – учебная аудитория для проведения самостоятельной работы обучающихся: Перечень основного оборудования 1. Доска аудиторная меловая настенная. 2. Стол преподавателя. 3. Стул преподавателя. 4. Столы ученические 2-х местные. 5. Стулья ученические. Перечень технических средств обучения	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, литер А

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	1. Экран проекционный настенный 2. Персональный компьютер 3. Проектор Программное обеспечение 1. Программное обеспечение Microsoft 2. Adobe Acrobat Reader DC 3. Adobe Foxit Reader 4. 7-Zip 5. WinRar	
6	6. Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации 6.1 Аудитория № 1524 – учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации: Перечень основного оборудования 1. Доска аудиторная меловая настенная. 2. Стол преподавателя. 3. Стул преподавателя. 4. Столы ученические 2-х местные. 5. Стулья ученические. Перечень технических средств обучения 1. Экран проекционный настенный 2. Персональный компьютер 3. Проектор Программное обеспечение 1. Программное обеспечение Microsoft 2. Adobe Acrobat Reader DC 3. Adobe Foxit Reader 4. 7-Zip 5. WinRar	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, литер А

6. Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостпечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей, и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта, и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостпечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования);
- обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.