



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Математики

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

С.В. Михайлов

«29» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математика

направление подготовки/специальность 38.05.01 Экономическая безопасность

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Финансово-аналитическое
обеспечение экономической безопасности хозяйствующих субъектов и организаций

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2021

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является обеспечение обучающихся математическими знаниями и умениями, необходимыми для решения основных задач профессиональной деятельности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- повышение общей математической культуры обучающихся;
- развитие логического и аналитического мышления обучающихся;
- осознание обучающимися роли математики в профессиональной деятельности;
- освоение обучающимися основных понятий и методов современной математики, необходимых для формализации и решения теоретических и практических задач в области экономики, финансов и бизнеса;
- формирование у обучающихся навыков использования технических средств и современного программного обеспечения для решения математических задач.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.5 Формулирует задачу (и) для разрешения проблемной ситуации	знает - основные разделы высшей математики для решения поставленных задач; умеет - формализовать поставленную задачу; - применять основные математические методы в решении поставленных задач
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.6 Осуществляет идентификацию задач(и) и выбор способа их (ее) решения	знает - математический аппарат, применяемый для решения основных профессиональных задач; умеет - выбирать способ решения поставленной задачи с учётом ресурсов и ограничений; владеет навыками - математическими методами решения поставленных задач.

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.08 основной профессиональной образовательной программы 38.05.01 Экономическая безопасность и относится к обязательной части учебного плана.

Обучающимися должна быть освоена программа математики в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Принятие решений в обеспечении экономической безопасности	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	Системный анализ в сфере экономической безопасности	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5
3	Экономический анализ	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-3.1, ОПК-3.2

4	Методы исследования экономической безопасности	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-3.1, ОПК-3.2
5	Обеспечение безопасности внешнеэкономической деятельности	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5
6	Практика по экономической и информационной безопасности. Часть 1	УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, УК-10.4, УК-10.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2
7	Управление проектами и безопасность бизнес-процессов	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5
8	Финансовая аналитика и методы противодействия финансово-экономическим нарушениям	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
9	Практика по экономической и информационной безопасности. Часть 2	УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, УК-10.4, УК-10.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2
10	Экономическая экспертиза	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-3.1, ОПК-3.2
11	Безопасность и планирование инновационных проектов	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр		
			1	2	3
Контактная работа	192		64	64	64
Лекционные занятия (Лек)	80	0	32	16	32
Практические занятия (Пр)	112	0	32	48	32
Иная контактная работа, в том числе:	1,7		0,65	0,4	0,65
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1,2		0,4	0,4	0,4
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	1,2		0,4	0,4	0,4
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача экзамена)	0,5		0,25		0,25
Часы на контроль	57,5		26,75	4	26,75
Самостоятельная работа (СР)	143,6		52,2	39,2	52,2
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)					
часы:	396		144	108	144
зачетные единицы:	11		4	3	4

8.1.	Неопределенный интеграл.	2	2		14				10	26	УК-1.5, УК-1.6
8.2.	Определенный интеграл.	2	2		6				5	13	УК-1.5, УК-1.6
8.3.	Несобственный интеграл.	2	2		4				4	10	УК-1.5, УК-1.6
9.	9 раздел. Обыкновенные дифференциальные уравнения.										
9.1.	Дифференциальные уравнения первого порядка.	2	4		8				8	20	УК-1.5, УК-1.6
9.2.	Дифференциальные уравнения высших порядков.	2	6		8				8	22	УК-1.5, УК-1.6
10.	10 раздел. Ряды.										
10.1	Ряды	2			8				4,2	12,2	УК-1.5, УК-1.6
11.	11 раздел. Иная контактная работа - 2 семестр.										
11.1.	Иная контактная работа.	2								0,8	УК-1.5, УК-1.6
12.	12 раздел. Контроль - 2 семестр.										
12.1	Зачет.	2								4	УК-1.5, УК-1.6
13.	13 раздел. Теория вероятностей.										
13.1	Теория вероятностей.	3	20		20				28	68	УК-1.5, УК-1.6
14.	14 раздел. Математическая статистика.										
14.1	Математическая статистика.	3	12		12				24,2	48,2	УК-1.5, УК-1.6
15.	15 раздел. Иная контактная работа - 3 семестр.										
15.1	Иная контактная работа.	3								0,8	УК-1.5, УК-1.6
16.	16 раздел. Контроль - 3 семестр.										
16.1	Экзамен.	3								27	УК-1.5, УК-1.6

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Линейная алгебра.	Матрицы и определители. Системы линейных уравнений. Матрицы и действия над ними. Определители квадратных матриц. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений и методы их решения.
2	Векторная алгебра.	Векторная алгебра. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Разложение вектора

		по базису. Скалярное произведение векторов и его свойства. Условие ортогональности векторов. Векторное и смешанное произведения векторов. Условия коллинеарности и компланарности векторов, геометрический смысл.
3	Аналитическая геометрия на плоскости.	Декартова система координат. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Декартова система координат на плоскости. Основные задачи на координаты. Прямая на плоскости: виды уравнений прямой на плоскости, взаимное расположение двух прямых, расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка на плоскости: эллипс, гипербола, парабола. Вывод канонического уравнения, основные характеристики кривых. Уравнения кривых второго порядка при параллельном переносе координатных осей. Исследование формы линий по их уравнениям. Общее уравнение кривых второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
4	Аналитическая геометрия в пространстве.	Прямая и плоскость в пространстве. Уравнение плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей в пространстве: угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Прямая в пространстве и способы её задания. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве: угол между прямой и плоскостью, условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Расстояние от точки до прямой.
5	Теория пределов и непрерывность функции.	Функция одной переменной. Предел и непрерывность функции одной переменной. Понятие функции одного аргумента. Область определения, способы задания функции. Обратная функция. Сложная функция. Основные элементарные функции и их графики. Бесконечно-малая и бесконечно большая функции. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Число e . Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентные бесконечно малые функции и их свойства. Основные виды эквивалентных бесконечно малых функций, применение их к вычислению пределов. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях.
6	Производная функции одной переменной и ее приложения.	Производная функции. Дифференциал функции. Применение производной. Производная функции. Определение производной. Ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой. Свойства операции дифференцирования. Производные элементарных функций. Производная сложной, обратной и параметрически заданной функций. Логарифмическое дифференцирование. Непрерывность и дифференцируемость. Дифференциал функции, его геометрический смысл, свойства. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталья. Производные и дифференциалы высших порядков. Исследование функций при помощи производных. Монотонность и экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Выпуклость и точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения её графика.
7	Производная функции	Функция нескольких переменных. Частные производные и полные

	нескольких переменных и ее приложения.	дифференциалы и их применение. Частные производные функции нескольких переменных. Дифференциалы функции нескольких переменных. Геометрический смысл частных производных. Производная сложной и неявно заданной функции. Производная по направлению и градиент. Производные высших порядков. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.
10	Неопределенный интеграл.	Неопределенный интеграл. Понятие первообразной функции. Определение и свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов. Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование рациональных алгебраических функций. Интегрирование некоторых иррациональных алгебраических функций.
11	Определенный интеграл.	Определенный интеграл и его приложения. Определенный интеграл: определение, свойства. Необходимые и достаточные условия интегрируемости функций. Интеграл с переменным верхним пределом и его дифференцирование. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определённых интегралов: вычисление площадей плоских фигур, длин дуг, объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
12	Несобственный интеграл.	Несобственные интегралы. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.
13	Дифференциальные уравнения первого порядка.	Основные виды дифференциальных уравнений первого порядка. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения и уравнения, приводящие к ним. Линейные дифференциальные уравнения. Уравнение Бернулли.
14	Дифференциальные уравнения высших порядков.	Основные виды дифференциальных уравнений второго и выше порядка. Общие понятия о дифференциальных уравнениях второго порядка. Задача Коши. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка, свойства их решений. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Структура общего решения однородного и неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Метод вариации произвольных постоянных.
18	Теория вероятностей.	Случайные события. Элементы комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания. Понятие случайного события, виды событий. Алгебра событий. Классическое определение вероятности. Частота и вероятность появления события. Геометрическое определение вероятности. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность, теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формулы

		Байеса. Повторные испытания. Формула Бернулли. Асимптотические формулы: теорема Пуассона, Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
18	Теория вероятностей.	Случайные величины. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения случайной величины. Функция распределения случайной величины. Плотность распределения вероятностей. Числовые характеристики случайной величины. Виды распределения случайных величин: биномиальное распределение, геометрическое распределение, распределение Пуассона, равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение. Правило трёх сигм. Распределения, связанные с нормальным распределением. Закон больших чисел. Неравенства Маркова и Чебышева.
19	Математическая статистика.	Математическая статистика. 1. Цели и задачи математической статистики. Выборочный метод. Вариационный ряд. Полигон частот. Генеральная совокупность и выборка. Эмпирические и теоретические частоты. Эмпирическая функция распределения вероятностей. 2. Статистические оценки параметров распределения. 3. Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Критерии согласия Пирсона, Колмогорова.

5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Линейная алгебра.	Матрицы, действия над матрицами, определители. Арифметические действия над матрицами: сложение, вычитание, умножение на число, умножение матриц. Миноры и алгебраические дополнения к элементам матрицы. Вычисления обратной матрицы. Определители второго и третьего порядка и их свойства. Разложение определителя по элементам ряда.
1	Линейная алгебра.	Решение систем линейных уравнений. Типы систем линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера, методом обратной матрицы, методом Гаусса.
2	Векторная алгебра.	Векторная алгебра. Линейные операции над векторами. Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведений векторов в координатной форме. Условия ортогональности, коллинеарности и компланарности векторов.
3	Аналитическая геометрия на плоскости.	Уравнение прямой на плоскости. Декартова система координат на плоскости. Основные задачи на координаты. Прямая на плоскости: виды уравнений прямой на плоскости, взаимное расположение двух прямых, расстояние от точки до прямой. Типовые задачи геометрии на плоскости.
3	Аналитическая геометрия на плоскости.	Кривые второго порядка. Кривые второго порядка на плоскости: эллипс, гипербола, парабола. Вывод канонического уравнения, основные характеристики кривых. Уравнения кривых второго порядка при параллельном переносе координатных осей. Исследование формы линий по их уравнениям. Общее уравнение кривых второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

4	Аналитическая геометрия в пространстве.	Прямая и плоскость в пространстве. Уравнение плоскости в пространстве. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Виды уравнений прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
5	Теория пределов и непрерывность функции.	Методы вычисления пределов. Непрерывность функции, точки разрыва. Методы вычисления пределов. Применение эквивалентных бесконечно малых. Непрерывность функции в точке. Исследование точек разрыва функции.
6	Производная функции одной переменной и ее приложения.	Техника дифференцирования. Применение производной. Правила дифференцирования, таблица производных. Производные элементарных функций. Производная сложной, обратной и параметрически заданной функций. Уравнение касательной и нормали к кривой. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталья. Производные высших порядков. Исследование функций при помощи производных. Монотонность и экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Выпуклость и точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения её графика.
7	Производная функции нескольких переменных и ее приложения.	Частные производные, полные дифференциалы и их приложения. Техника дифференцирования функции нескольких переменных. Производная сложной и неявно заданной функции нескольких переменных. Нормаль и касательная плоскость к поверхности. Производная по направлению функции нескольких переменных и градиент. Производная по направлению и градиент. Производные высших порядков. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.
10	Неопределенный интеграл.	Методы интегрирования. Интегрирование основных классов функций. Таблица интегралов. Подведение функции под знак дифференциала. Замена переменной. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование по частям. Интегрирование дробно-рациональных выражений. Интегрирование некоторых дробно-рациональных выражений.
11	Определенный интеграл.	Вычисление определенного интеграла и его геометрические приложения. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле. Вычисление площадей плоских фигур, длин дуг, объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
12	Несобственный интеграл.	Вычисление несобственного интеграла. Вычисление несобственных интегралов 1 и 2 рода.
13	Дифференциальные уравнения первого порядка.	Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Однородные дифференциальные уравнения и уравнения, приводящие к ним. Решение линейных дифференциальных уравнений методом Бернулли и методом Лагранжа. Уравнение Бернулли. Решение задачи Коши для уравнения первого порядка.
14	Дифференциальные уравнения высших порядков.	Методы решения дифференциальных уравнений второго и выше порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие

		понижение порядка. Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Метод вариации произвольных постоянных.
15	Ряды	Числовые ряды. Степенные ряды. Ряды Фурье. Понятие числового ряда. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Приложения рядов. Ряды Фурье.
18	Теория вероятностей.	Вычисление вероятности события. Элементы комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания. Вероятность случайного события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формулы Байеса. Повторные испытания. Формула Бернулли. Асимптотические формулы.
18	Теория вероятностей.	Случайная величина и ее характеристики. Дискретная и непрерывная случайные величины. Числовые характеристики случайных величин. Основные законы распределения случайных величин: биномиальный, геометрический, закон Пуассона; равномерный, показательный, нормальный. Правило трёх сигм.
19	Математическая статистика.	Обработка статистических данных. Первичная статистическая обработка экспериментальных данных. Составление вариационного ряда. Группировка данных. Нахождение числовых характеристик. Построение гистограммы. Анализ полученных результатов. Точечные и интервальные оценки. Отыскание доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины. Оценка соответствия закона распределения. Критерии согласия Пирсона, Колмогорова. Точечные оценки параметров распределения. Интервальные оценки параметров распределения.

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Линейная алгебра.	Линейная алгебра. Изучение материала, решение задач, прохождение тренировочных тестов.
2	Векторная алгебра.	Векторная алгебра. Изучение материала, решение задач, прохождение тренировочных тестов.
3	Аналитическая геометрия на плоскости.	Прямые и кривые второго порядка. Решение задач. Изучение материала. Решение задач. Прохождение тренировочных тестов.
4	Аналитическая геометрия в пространстве.	Прямая и плоскость в пространстве. Изучение материала, решение задач, прохождение тренировочных тестов.
5	Теория пределов и непрерывность функции.	Вычисление предела функции. Исследование функции на непрерывность. Изучение материала, решение задач, прохождение тренировочных тестов.

6	Производная функции одной переменной и ее приложения.	Вычисление производной. Вычисление предела с помощью правила Лопиталя. Исследование функции и построение ее графика. Изучение материала, решение задач, прохождение тренировочных тестов.
7	Производная функции нескольких переменных и ее приложения.	Дифференцирование функции нескольких переменных. Изучение материала, решение задач, прохождение тренировочных тестов.
10	Неопределенный интеграл.	Вычисление неопределенных интегралов. Изучение материала, решение задач, прохождение тренировочных тестов.
11	Определенный интеграл.	Вычисление определенного интеграла и его геометрические приложения. Изучение материала, решение задач, прохождение тренировочных тестов.
12	Несобственный интеграл.	Вычисление несобственного интеграла. Изучение материала, решение задач, прохождение тренировочных тестов.
13	Дифференциальные уравнения первого порядка.	Решение дифференциальных уравнений первого порядка Изучение материала, решение задач, прохождение тренировочных тестов.
14	Дифференциальные уравнения высших порядков.	Решение дифференциальных уравнений второго порядка и выше. Изучение материала, решение задач, прохождение тренировочных тестов.
15	Ряды	Ряды. Изучение материала, решение задач, прохождение тренировочных тестов.
18	Теория вероятностей.	Вычисление вероятностей случайных событий. Определение закона распределения случайной величины и вычисление ее характеристик. Изучение материала, решение задач, прохождение тренировочных тестов.
19	Математическая статистика.	Обработка статистических данных. Изучение материала, выполнение индивидуального задания по обработке статистических данных.

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Рабочая программа по математике.

2. Методические указания по подготовке к семинарским занятиям и по организации самостоятельной работы обучающихся по математике:

-Карамян А.А., Прокофьева С.И. Аналитическая геометрия на плоскости. Учебное пособие. СПбГАСУ, 2012 г.

-Караказьян С.А, Соловьева О.В. Предел и непрерывность функции одного аргумента. Учебное пособие. СПбГАСУ, 2013г.

-Караказьян С.А., Соловьёва О.В, Пак Э.Е. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Учебное пособие. СПбГАСУ, 2015 г.

-Сванидзе Н. В., Якунина Г. В. Дифференциальное исчисление в случае функции одной переменной: учебное пособие/ - М-во образования и науки РФ, СПб.: СПбГАСУ, 2015. - 97с.

-Ивочкина Н.М., Клебанов Л.Б., Морозова Л. Е. Функции нескольких аргументов. Учебное пособие. СПбГАСУ, 2000 г.

-Баданина Л.А., Сванидзе Н.В., Трескунов А.Л., Якунина Г.В. Дополнительные главы математического анализа. Уравнения математической физики: учебное пособие / СПбГАСУ. – СПб., 2017. – 185 с.

-Смирнова В.Б., Морозова Л.Е., Неопределенный интеграл. Учебное пособие. СПбГАСУ, 2010 г.

-Морозова Л. Е., Смирнова В. Б. Определенный интеграл. Учебное пособие. СПбГАСУ, 2011г.

-Смирнова В.Б., Морозова Л.Е., Дифференциальные уравнения, Учебное пособие. СПбГАСУ, 2011 г.

-Коновалова Л.В. Дифференциальные уравнения и их приложения в технике : учебное пособие / Коновалова Л.В.. — Санкт-Петербург : СПбГАСУ, 2015. - 57 с.

-Баданина Л.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие / Л.А. Баданина, Н.В. Утина; СПбГАСУ. – СПб., 2018. – 218с.

-Башмакова И. Б., Кораблева И. И., Прасникова С. С. Теория вероятностей. Учебное пособие. – СПб.: СПбГАСУ, 2016. - 107 с.

-Башмакова И. Б. Математическая статистика : учебное пособие / И. Б. Башмакова, И. И. Кораблева, С. С. Прасникова ; М-во образования и науки Рос.

Федерации, С.-Петербург. гос. архитектур.-строит. ун-т. - СПб. : [б. и.], 2017. - 68 с.

3. Перечень вопросов промежуточной аттестации.

4. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle:

<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1501>

<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=971>

<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=3886>

<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=759>

<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=291>

<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=1455>

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Линейная алгебра.	УК-1.5, УК-1.6	Проверочный тест.

2	Векторная алгебра.	УК-1.5, УК-1.6	Проверочный тест.
3	Аналитическая геометрия на плоскости.	УК-1.5, УК-1.6	Проверочный тест.
4	Аналитическая геометрия в пространстве.	УК-1.5, УК-1.6	Проверочный тест.
5	Теория пределов и непрерывность функции.	УК-1.5, УК-1.6	Проверочный тест.
6	Производная функции одной переменной и ее приложения.	УК-1.5, УК-1.6	Контрольная работа.
7	Производная функции нескольких переменных и ее приложения.	УК-1.5, УК-1.6	Проверочный тест.
8	Иная контактная работа.	УК-1.5, УК-1.6	
9	Экзамен.	УК-1.5, УК-1.6	
10	Неопределенный интеграл.	УК-1.5, УК-1.6	Контрольная работа.
11	Определенный интеграл.	УК-1.5, УК-1.6	Проверочный тест.
12	Несобственный интеграл.	УК-1.5, УК-1.6	Проверочный тест.
13	Дифференциальные уравнения первого порядка.	УК-1.5, УК-1.6	Проверочный тест.
14	Дифференциальные уравнения высших порядков.	УК-1.5, УК-1.6	Проверочный тест.
15	Ряды	УК-1.5, УК-1.6	Проверочный тест.
16	Иная контактная работа.	УК-1.5, УК-1.6	
17	Зачет.	УК-1.5, УК-1.6	
18	Теория вероятностей.	УК-1.5, УК-1.6	Контрольная работа.
19	Математическая статистика.	УК-1.5, УК-1.6	Проверочный тест.
20	Иная контактная работа.	УК-1.5, УК-1.6	
21	Экзамен.	УК-1.5, УК-1.6	

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Фонд оценочных средств по дисциплине приведен в Приложениях 1 и 2 к рабочей программе дисциплины и служит для проверки достижения компетенций УК-1.5, УК-1.6,

<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1501>

<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=971>

<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=3886>

<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=759>

<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=291>

<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=1455>

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>

<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся
Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1 семестр - Экзамен (устно)

1. Матрицы. Действия с ними.
2. Определители квадратных матриц. Свойства.
3. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема разложения определителя n -го порядка через сумму определителей $(n-1)$ -го порядка.
4. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
5. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы.
6. Элементарные преобразования. Ранг матрицы. Метод Гаусса для решения системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли, ее следствия.
7. Векторы. Действия с ними: умножение вектора на число, сумма и разность векторов. Направляющие косинусы. Проекция вектора на ось.
8. Линейная зависимость векторов. Теоремы о линейно зависимых векторах. Базис пространства. Ориентация пространства.
9. Скалярное произведение двух векторов. Свойства. Вычисление в координатной

форме.

10. Векторное произведение двух векторов. Свойства. Вычисление в координатной форме. Геометрический смысл модуля векторного произведения.

11. Смешанное произведение трех векторов. Свойства. Вычисление в координатной форме. Геометрический смысл модуля смешанного произведения.

12. Системы координат на плоскости: декартовы и полярные координаты. Их связь.

13. Прямая на плоскости: общее, каноническое уравнение и уравнение с угловым коэффициентом. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.

14. Эллипс. Фокусы, эксцентриситет и директрисы эллипса.

15. Гипербола. Фокусы, директрисы и асимптоты гиперболы.

16. Парабола. Фокус и директриса параболы.

17. Плоскость в пространстве. Три вида уравнений (общее, «в отрезках», через три точки). Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.

18. Прямая в пространстве. Три вида уравнений (канонические, параметрические, в виде пересечения двух плоскостей). Переход от одного задания прямой к другому. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.

19. Функция. Определение. Характеристики функции. Элементарные функции.

20. Последовательность. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Свойства (связь между бесконечно малой и бесконечно большой, сумма бесконечно малых, произведение бесконечно малых, произведение бесконечно малой на ограниченную).

21. Предел последовательности. Определение. Основные теоремы о пределах последовательности.

22. Предел последовательности. Определение. Свойства (4 шт.).

23. Вторые замечательные пределы и его следствия. Следствия.

24. Предел функции. Определения. Основные теоремы.

25. Предел функции. Определения. Свойства.

26. Первый замечательный предел и его следствия.

27. Сравнения бесконечно малых и бесконечно больших. Определения. Таблица эквивалентностей.

28. Непрерывность функции в точке и на интервале. Определения. Теоремы о непрерывных функциях.

29. Точки разрыва функции, их классификация.

30. Производная функции. Определение. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции. Свойства.

31. Геометрический, механический и физический смыслы производной. Уравнение касательной и нормали к кривой.

32. Производные сложной, обратной и неявно-заданной функций.

33. Производные основных элементарных функций, их вывод.

34. Дифференциал функции. Определение. Свойства. Применение.

35. Теорема Ролля. Геометрическая интерпретация.

36. Теорема Лагранжа. Геометрическая интерпретация.

37. Теорема Коши.

38. Правило Лопиталя для вычисления пределов.

39. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Остаточный член формулы Тейлора.

40. Возрастание и убывание функции одной переменной. Необходимое и достаточное условие монотонности функции на отрезке.

41. Экстремум функции. Определение. Необходимый признак. Первый достаточный признак экстремума функции одной переменной.

42. Экстремум функции. Определение. Второй достаточный признак экстремума функции одной переменной.

43. Направление выпуклости графика функции. Достаточный признак выпуклости графика функции.

44. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условие существования точки перегиба.

45. Асимптоты кривой. Определение. Виды асимптот. Вывод формул коэффициентов в уравнении наклонной асимптоты.

46. Определение функции двух переменных. Линии уровня. Предел функции нескольких переменных (ФНП).

47. Производные и дифференциалы ФНП. Геометрический смысл частных производных.

48. Производная сложной и неявно заданной функции.

49. Уравнение нормали и касательной плоскости к поверхности.

50. Производная по направлению ФНП и градиент.

51. Производные и дифференциалы высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных.

52. Формула Тейлора для функции двух переменных.

53. Экстремум ФНП. Наибольшее и наименьшее значения ФНП в замкнутой области.

54. Условный экстремум. Теорема Лагранжа.

2 семестр - Зачет (собеседование).

1. Первообразная и неопределённый интеграл, свойства.

2. Замена переменной в неопределённом интеграле.

3. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.

4. Интегрирование простейших дробно-рациональных функций.

5. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Тригонометрические подстановки.

6. Определённый интеграл: определение, свойства. Геометрический смысл.

7. Интеграл с переменным верхним пределом и его дифференцирование.

8. Формула Ньютона-Лейбница.

9. Замена переменной в определённом интеграле.

10. Интегрирование по частям в определённом интеграле.

11. Интегрирование четных и нечетных функций на симметричном интервале.

12. Геометрические приложения определённых интегралов: вычисление площади плоской фигуры.

13. Несобственные интегралы.

14. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

15. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.

16. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.

17. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.

18. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Свойства их решений. Характеристическое уравнение. Структура общего решения.

19. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Конструкция частного и общего решений неоднородного уравнения.

20. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка: метод вариации произвольных постоянных.

21. Числовые ряды. Сумма ряда. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости.

22. Достаточные признаки сходимости числовых рядов.

23. Степенные ряды. Область и радиус сходимости степенного ряда.

24. Приложения рядов.

3 семестр - Экзамен (устно)

1. Элементы комбинаторики. Перестановки, размещения и сочетания. Случайные события, действия с ними. Полная группа событий.

2. Частота и вероятность появления события. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.

3. Теоремы сложения вероятностей.

4. Теоремы умножения вероятностей. Условная вероятность.
5. Формула полной вероятности.
6. Формула Байеса.
7. Повторные испытания. Формула Бернулли.
8. Повторные испытания. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
9. Повторные испытания. Формула Пуассона.
10. Дискретные случайные величины. Полигон распределения вероятностей. Функция распределения вероятностей и ее свойства.
11. Дискретные случайные величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
12. Биномиальный закон распределения вероятностей. Числовые характеристики.
13. Геометрический закон распределения. Числовые характеристики.
14. Распределение вероятностей по закону Пуассона. Числовые характеристики.
15. Непрерывные случайные величины. Интегральная и дифференциальная функции распределения вероятностей, их свойства.
16. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики.
17. Равномерный закон распределения. Числовые характеристики.
18. Показательный закон распределения. Числовые характеристики.
19. Нормальный закон распределения. Числовые характеристики. Правило трёх сигм.
20. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины. Безусловные законы распределения вероятностей. Безусловные числовые характеристики: мат. ожидания, дисперсии, средние квадратические отклонения.
21. Условные законы составляющих дискретной двумерной случайной величины. Условные математические ожидания.
22. Коэффициент ковариации дискретной двумерной случайной величины, его свойства.
23. Коэффициент корреляции дискретной двумерной случайной величины, его свойства.
24. Линейная корреляция двумерной случайной величины. Уравнения прямых регрессий.
25. Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Привести методы сбора статистических данных.
26. Полигон и гистограмма относительных частот.
27. Эмпирическая функция распределения, ее свойства.
28. Вариационный ряд, числовые характеристики выборки: выборочная средняя, выборочная дисперсия и выборочное среднее квадратическое отклонение по сгруппированным данным.
29. Числовые характеристики малочисленной выборки: выборочная средняя, выборочная дисперсия и выборочное среднее квадратическое отклонение.
30. Оценка математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности. Несмещенность, эффективность и состоятельность оценки.
31. Точечные оценки параметров распределения в том случае, если по виду гистограммы предполагается, что случайная величина распределена по нормальному (равномерному, показательному) закону.
32. Статистическая проверка гипотезы. Основная и альтернативная гипотезы. Ошибки первого и второго родов.
33. Статистическая проверка гипотезы о виде распределения: критерий согласия Пирсона.
34. Статистическая проверка гипотезы о виде распределения: критерий согласия Колмогорова.
35. Интервальные оценки: доверительный интервал, уровень значимости. Доверительный интервал для параметров нормального распределения.
36. Выборочный коэффициент корреляции. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.
37. Прямые регрессии по сгруппированным данным.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Разноуровневые задания для проведения промежуточной аттестации размещены в Приложении.

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Не предусмотрено учебным планом.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Итогом изучения дисциплины в 1 семестре является экзамен. Экзамен проводится по расписанию сессии. Форма проведения занятия – устная. В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса и практическое задание, соответствующее содержанию формируемых компетенций.

Для подготовки по экзаменационному билету отводится 45 минут.

Итогом изучения дисциплины во 2 семестре является зачет. Зачет проводится на последнем по расписанию практическом занятии в семестре и выставляется по результатам текущей успеваемости обучающегося в семестре.

Для обучающихся, не аттестованных в течение семестра, проводится устное собеседование.

Итогом изучения дисциплины в 3 семестре является экзамен. Экзамен проводится по расписанию сессии. Форма проведения занятия – устная. В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса и практическое задание, соответствующее содержанию формируемых компетенций.

Для подготовки по экзаменационному билету отводится 45 минут.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка	

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы.</p> <p>Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач.</p> <p>Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов.</p> <p>Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач</p> <p>Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий.</p> <p>Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий.</p> <p>Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>
-------------------	---	---	---	--

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
Основная литература		
1	Башмакова И. Б., Кораблева И. И., Прасникова С. С., Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Обыкновенные дифференциальные уравнения, СПб., 2013	ЭБС
2	Арнольд В. И., Обыкновенные дифференциальные уравнения, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2013	http://www.iprbookshop.ru/17643.html
3	Рябушко А. П., Жур Т. А., Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной, Минск: Вышэйшая школа, 2017	ЭБС
4	Баданина Л. А., Утина Н. В., Якунина Г. В., Ряды: числовые, функциональные и ряды Фурье, Санкт-Петербург, 2020	ЭБС
5	Коновалова Л. В., Дифференциальные уравнения и их приложения в технике, СПб., 2015	ЭБС

6	Баданина Л. А., Утина Н. В., Теория вероятностей и математическая статистика, СПб., 2018	ЭБС
7	Башмакова И. Б., Кораблева И. И., Прасникова С. С., Математическая статистика, СПб., 2017	ЭБС
8	Сванидзе Н. В., Якунина Г. В., Дифференциальное исчисление в случае функции одной переменной, СПб., 2015	ЭБС
9	Морозова Л. Е., Смирнова В. Б., Векторная алгебра, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014	http://www.iprbookshop.ru/26870.html
10	Морозова Л. Е., Смирнова В. Б., Трескунов А. Л., Фёдорова М. Ю., Определенный интеграл, СПб., 2011	ЭБС
11	Плотникова Е. Г., Иванов А. П., Логинова В. В., Морозова А. В., Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Москва: Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/450619
12	Караказьян С. А., Пак Э. Е., Соловьева О. В., Дифференциальное исчисление функции одной переменной, СПб., 2015	ЭБС
13	Арнольд В. И., Обыкновенные дифференциальные уравнения, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2013	ЭБС
14	Караказьян С. А., Соловьева О. В., Предел и непрерывность функции одного аргумента, СПб., 2013	ЭБС
15	Сванидзе Н. В., Якунина Г. В., Дифференциальное исчисление в случае функции нескольких переменных, СПб., 2016	ЭБС
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Феллер В., Прохоров Ю. В., Введение в теорию вероятностей и ее приложения, М.: Мир, 1984	ЭБС
2	Тихонов А. Н., Васильева А. Б., Свешников А. Г., Дифференциальные уравнения, М.: Наука, 1980	ЭБС
3	Гихман И. И., Гнеденко Б. В., Далецкий Ю. Л., Ежов И. И., Козаченко Ю. В., Королюк В. С., Михалевиц В. С., Рыжов Ю. М., Скороход А. В., Слободенюк Н. П., Студнев Ю. П., Ядренко М. И., Теория вероятностей и математическая статистика, Киев: Вища шк., 1973	ЭБС
4	Минорский В. П., Сборник задач по высшей математике, М.: Наука, 1987	ЭБС
5	Макаров Б. М., Несобственные интегралы и интегралы, зависящие от параметра, Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1977	ЭБС
6	Демидович Б. П., Моденов В. П., Дифференциальные уравнения, Б. м.: Лань, 2008	ЭБС
7	Зубова И. К., Острая О. В., Анциферова Л. М., Рассоха Е. Н., Основы математического анализа (модуль «Неопределенный интеграл»), Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017	ЭБС
8	Бугров Я. С., Никольский С. М., Высшая математика в 3 т. Том 3. В 2 кн. Книга 1. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы, Москва: Издательство Юрайт, 2019	https://urait.ru/bcode/437221
9	Понтрягин, Обыкновенные дифференциальные уравнения, М.: Гос. изд-во физ.-мат. лит., 1961	ЭБС
10	Зубова И. К., Острая О. В., Анциферова Л. М., Рассоха Е. Н., Основы математического анализа (модуль «Определенный интеграл и несобственные интегралы»), Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017	http://www.iprbookshop.ru/78807.html
11	Красоленко Г. В., Сванидзе Н. В., Якунина Г. В., Аналитическая геометрия. Векторная алгебра. Теория пределов, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014	ЭБС

12	Колмогоров А. Н., Прохоров Ю. В., Александров П. С., Боголюбов Н. Н., Никольский С. М., Обухов А. М., Прохоров Ю. В., Тихомиров В. М., Ширяев А. Н., Ширяев А. Н., Теория вероятностей и математическая статистика, М.: Наука, 1986	ЭБС
13	Морозова Л. Е., Смирнова В. Б., Векторная алгебра, СПб., 2014	ЭБС
14	Красоленко Г. В., Сванидзе Н. В., Якунина Г. В., Ершов Е. К., Обыкновенные дифференциальные уравнения. Ряды, СПб., 2012	ЭБС
15	Красоленко Г. В., Сванидзе Н. В., Якунина Г. В., Аналитическая геометрия. Векторная алгебра. Теория пределов, СПб., 2014	ЭБС
16	Морозова Л. Е., Полякова О. Р., Линейная алгебра, СПб., 2014	ЭБС
17	Фихтенгольц Г. М., Курс дифференциального и интегрального исчисления, СПб.: Лань, 2009	ЭБС
18	Смирнова В. Б., Морозова Л. Е., Неопределенный интеграл, СПб., 2007	ЭБС
19	Кремер Н. Ш., Теория вероятностей и математическая статистика, М.: ЮНИТИ, 2007	ЭБС
20	Смирнова В. Б., Морозова Л. Е., Ершов Е. К., Обыкновенные дифференциальные уравнения, СПб., 2010	ЭБС
21	Пискунов Н. С., Дифференциальное и интегральное исчисления, М.: Интеграл-Пресс, 2005	ЭБС
22	Бермант А. Ф., Араманович И. Г., Краткий курс математического анализа для вузов, М.: Наука, 1969	ЭБС
23	Гмурман В. Е., Теория вероятностей и математическая статистика, М.: Высш. шк., 1977	ЭБС
24	Бугров Я. С., Никольский С. М., Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного, М.: Наука, 1989	ЭБС
25	Башмакова И. Б., Кораблева И. И., Прасникова С. С., Теория вероятностей, СПб., 2016	ЭБС
26	Карамян А. А., Прокофьева С. И., Аналитическая геометрия на плоскости, СПб., 2001	ЭБС
27	Ильин В. А., Позняк Э. Г., Аналитическая геометрия, М.: Наука, 1971	ЭБС
28	Данко П. Е., Попов А. Г., Высшая математика в упражнениях и задачах, М.: Высшая школа, 1967	ЭБС
29	Гмурман В. Е., Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике, М.: Высшая школа, 1970	ЭБС
30	Ивочкина Н. М., Функции нескольких аргументов, СПб., 2000	ЭБС
31	Письменный Д. Т., Конспект лекций по высшей математике: полный курс, М.: Айрис-пресс, 2011	ЭБС
1	Волков Ю. В., Ермолаева Н. Н., Козынченко В. А., Курбатова Г. И., Практические занятия по алгебре. Комплексные числа, многочлены, Б. м.: Лань, 2014	ЭБС

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy/

Курс Moodle "Математика (общий курс)"	https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=1501
Курс Moodle "Векторная алгебра (электронный учебник)"	https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=291
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА (общий курс)	https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=971
Курс Moodle " Математика для ЭБ-1, ЭБ-2, твимс для ТСБ-2. 2021-2022. Утина Н.В.	https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=3886

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Интернет-тренажеры в сфере образования	http://www.i-exam.ru

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
MathCad версия 15	Mathcad сублицензионное соглашение на использование продуктов "РТС" с ООО"Софт Лоджистик" договор №20716/SPB9 2010 г.
Matlab версия R2019a	MATLAB договор №Д31908369487 от 01.11.2019 с ООО "Софтлайн Проекты"

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
07. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
07. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
07. Учебные аудитории для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс): ПК-12 шт. (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с установленным мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ; доска маркерная; комплект учебной мебели на 12 посадочных мест.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность (приказ Минобрнауки России от 14.04.2021 № 293).

Программу составил:
доцент, к.ф.-м.н. Утина Н.В.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Математики
13.05.2021, протокол № 8
Заведующий кафедрой к.ф.-м.н., доцент Г.В. Якунина

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета
10.06.2021, протокол № 10.

Председатель УМК д.э.н., доцент Г.Ф. Токунова