



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Математики

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Высшая математика

направление подготовки/специальность 35.03.10 Ландшафтная архитектура

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Ландшафтная архитектура

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины является приобретение математических знаний, необходимых для изучения ряда общенаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла.

Задачами освоения дисциплины является приобретение математических знаний, необходимых для изучения ряда общенаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла.

## 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
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в области ландшафтной архитектуры	<b>знает</b> основные законы естественнонаучных дисциплин <b>умеет</b> решать стандартные задачи <b>владеет</b> основными приемами решения задач
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Определяет перечень задач для достижения поставленной цели	<b>знает</b> основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию обыкновенных дифференциальных уравнений <b>умеет</b> - выявлять проблему, анализировать её и решать с помощью построения цепочки логических выводов, используя полученные математические знания; - логически верно, аргументировано и ясно строить изложение проблем и задач <b>владеет</b> первичными навыками решения математических задач
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3 Предлагает способ и средство решения задачи профессиональной деятельности с учётом ресурсов и ограничений	<b>знает</b> основы высшей математики <b>умеет</b> использовать математический аппарат при изучении других дисциплин, расширять свои математические познания <b>владеет</b> основными методами решения математических задач из дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.4 Составляет последовательность (алгоритм) решения задачи	<b>знает</b> основные понятия математики <b>умеет</b> Логически верно, аргументировано и ясно строить изложение проблем и задач <b>владеет</b> основными методами решения математических 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 35.03.10 Ландшафтная архитектура и относится к обязательной части учебного плана.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении образовательных программ предшествующего уровня образования (средняя школа).

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Экономическая грамотность в условиях цифровой трансформации	УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-9.4, УК-9.5, УК-1.1, УК-1.2, УК-6.1
2	Информационное моделирование в строительстве (ВИМ)	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5

### 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
<b>Контактная работа</b>	48		48
Лекционные занятия (Лек)	16	0	16
Практические занятия (Пр)	32	0	32
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	1,05		1,05
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	0,4		0,4
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,4		0,4
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	0,25		0,25
<b>Часы на контроль</b>	26,75		26,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	32,2		32,2
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	108		108
<b>зачетные единицы:</b>	3		3

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

#### 5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Алгебра и аналитическая геометрия										
1.1.	Линейная алгебра	1			4			4	8	ОПК-1.1, УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4	
1.2.	Аналитическая геометрия на плоскости	1			6			6	12	ОПК-1.1, УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4	
1.3.	Векторная алгебра	1			6			6	12	УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-1.1	
2.	2 раздел. Математический анализ										
2.1.	Предел и непрерывность функции	1	5					4,2	9,2	ОПК-1.1, УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4	
2.2.	Производная и дифференциал	1	4		6			4	14	УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-1.1	
2.3.	Интегральное исчисление	1	3		10			4	17	ОПК-1.1, УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4	
2.4.	Дифференциальные уравнения	1	4					4	8	ОПК-1.1, УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4	
3.	3 раздел. Иная контактная работа										
3.1.	Иная контактная работа	1							0,8	УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-1.1	
4.	4 раздел. Контроль										
4.1.	Экзамен	1							27	ОПК-1.1, УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4	

## 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
4	Предел и непрерывность функции	<p>Предел и непрерывность функции            Функция одного аргумента. Область ее определения. Способы задания функции. Обратная функция. Основные элементарные функции и их графики. Сложная функция. <math>\square</math>- окрестность конечной точки. Определение локальной ограниченности функции в некоторой точке. Бесконечно малая функция и ее свойства. Бесконечно большая функция и ее свойства. Предел функции в конечной точке. Односторонние пределы функции в конечной точке. Свойства предела функции. Основные теоремы о вычислении предела функции. Неопределенность вида <math>0/0</math> и ее раскрытие. Замечательные пределы. Геометрическая трактовка числа "e". Натуральные логарифмы Эквивалентные бесконечно-малые и их свойства. Непрерывность функции в точке. Арифметические операции с непрерывными функциями. Непрерывность сложной функции непрерывных функций. Связь между приращениями аргумента и функции в случае ее непрерывности. Точки разрыва непрерывности.</p>
5	Производная и дифференциал	<p>Производная и дифференциал            Производная функции, ее геометрическая и механическая трактовки. Уравнение касательной к плоской кривой. Непрерывность функции, имеющей производную. Правила нахождения производных: алгебраической суммы, произведения и частного двух функций, сложной функции, обратной функции. Производные основных элементарных функций. Таблица производных. Теорема Лагранжа и ее геометрический смысл. Дифференциалы функции и аргумента. Дифференциал функции как главная, линейная часть приращения функции. Геометрическая трактовка дифференциалов аргумента и функции. Основные правила нахождения дифференциалов Инвариантность формы дифференциала функции</p>
6	Интегральное исчисление	<p>Интегральное исчисление            Первообразная функции, теорема о первообразных. Определение неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла, следующие из определения. Таблица интегралов. Простейшие правила интегрирования. Замена переменной интегрирования в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Геометрические задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл от непрерывной функции по конечному промежутку как предел последовательности интегральных сумм. Геометрическая трактовка определенного интеграла. Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Замена переменной интегрирования в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Теорема о среднем значении определенного интеграла и ее геометрический смысл.</p>
7	Дифференциальные уравнения	<p>Дифференциальные уравнения            Производные высших порядков. Определение обыкновенного дифференциального уравнения. Порядок уравнения. Решение уравнения. Общий вид уравнения первого порядка. Общее решение уравнения первого порядка. Задача Коши для уравнения первого порядка. Основные классы уравнений первого порядка, приводимых к квадратурам (уравнения с разделяющимися переменными, линейные). Общий вид уравнения второго порядка. Задачи Коши.</p>

		Простейшие уравнения второго порядка. Линейное однородное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами и его общее решение. Нахождение частных решений линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами.
--	--	--

### 5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Линейная алгебра	Линейная алгебра Действия над матрицами. Определители второго и третьего порядков. Формулы Крамера. Метод Гаусса.
2	Аналитическая геометрия на плоскости	Аналитическая геометрия на плоскости Прямая на плоскости. Кривые второго порядка.
3	Векторная алгебра	Векторная алгебра Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось и ее свойства. Скалярное и векторное произведения векторов. Прямая и плоскость в пространстве.
5	Производная и дифференциал	Производная и дифференциал Техника дифференцирования. Уравнение касательной. Вычисление дифференциала
6	Интегральное исчисление	Интегральное исчисление Подведение под знак дифференциала. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Формула Ньютона-Лейбница вычисления площадей.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Линейная алгебра	Линейная алгебра Домашнее задание: метод Гаусса, метод Крамера, обратная матрица.
2	Аналитическая геометрия на плоскости	Аналитическая геометрия на плоскости Домашнее задание: прямая линия, кривые второго порядка
3	Векторная алгебра	Векторная алгебра Домашнее задание: скалярное произведение, векторное произведение. Прямая и плоскость в пространстве. Контрольная работа.
4	Предел и непрерывность функции	Предел и непрерывность функции Работа над лекциями: предел и непрерывность функции
5	Производная и дифференциал	Производная и дифференциал Домашнее задание: вычисление производной, касательная к плоской кривой.
6	Интегральное исчисление	Интегральное исчисление Домашнее задание: вычисление определенного интеграла, вычисление плоской фигуры.
7	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения Домашнее задание: линейные уравнения первого и второго порядков.

## 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, Соловьёва 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.

-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.

3. Перечень вопросов промежуточной аттестации.

4. Индивидуальные задания (по 30 вариантов) для студентов на кафедре по темам:

- аналитическая геометрия на плоскости и векторная алгебра;

- линейная алгебра;

- дифференцирование функции одной переменной;

- неопределённый интеграл;

- приложения определённого интеграла

5. Методическое обеспечение дисциплины в среде дистанционного обучения Moodle:

<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=605>

## 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	ОПК-1.1, УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4	Устный опрос, тесты, решение задач.
2	Аналитическая геометрия на плоскости	ОПК-1.1, УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4	Устный опрос, тесты, решение задач, контрольная работа.
3	Векторная алгебра	УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-1.1	Устный опрос, тесты, решение задач, контрольная работа.
4	Предел и непрерывность функции	ОПК-1.1, УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4	Тесты
5	Производная и дифференциал	УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-1.1	Устный опрос, тесты, решение задач.
6	Интегральное исчисление	ОПК-1.1, УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4	Устный опрос, тесты, решение задач.
7	Дифференциальные уравнения	ОПК-1.1, УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4	Тесты. Решение задач.
8	Иная контактная работа	УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-1.1	
9	Экзамен	ОПК-1.1, УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4	

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

Контрольная работа

(комплект заданий для контрольной работы)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-1.1)

Тема Аналитическая геометрия и векторная алгебра.

Вариант 1

Задание 1

Вершина  $A$  треугольника  $ABC$  совпадает с левым фокусом заданного эллипса. Сторона  $BC$  лежит на асимптоте заданной гиперболы, проходящей через  $I$  и  $III$  квадранты. Написать уравнение высоты  $AN$ .

Задание 2

Задано уравнение второй степени относительно неизвестных  $x$  и  $y$ , не содержащее члена с произведением  $xy$ . Построить его геометрический образ.

Задание 3

Два вектора заданы своими декартовыми координатами. Определить: косинус угла между векторами, орты этих векторов, вектор суммы этих векторов.

Задание 4

Заданы канонические уравнения прямой в пространстве и координаты точки, не лежащие на этой прямой. Написать уравнение плоскости, содержащей данную прямую и данную точку.

Вариант 2

Задание 1

В треугольнике  $OAB$  вершина  $A$  совпадает с фокусом заданной параболы, а вершина  $B$  с правым фокусом заданной гиперболы. Написать уравнение биссектрисы внутреннего угла, исходящей из вершины  $O$ .

Задание 2

Задано уравнение второй степени относительно неизвестных  $x$  и  $y$ , не содержащее члена с произведением  $xy$ . Построить его геометрический образ.

Задание 3

Три вектора заданы своими декартовыми координатами. Определить, можно ли из них составить треугольник. Если «да», то найти его площадь. Если «нет», то найти проекцию первого вектора на направление второго.

Задание 4

Заданы канонические уравнения двух пересекающихся прямых в пространстве. Написать уравнение плоскости, содержащей данные прямые.

Задания для выполнения расчетно-графической работы

(комплект заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-1.1)

Задача (задание) 1

Найти производную по формулам и правилам.

Задача (задание) 2

Написать уравнение касательной к заданной плоской кривой в заданной точке.

Задача (задание) 3

Вычислить неопределенный интеграл от дробно-рациональной функции.

Задача (задание) 4

Вычислить неопределенный интеграл, применив интегрирование по частям.

Задача (задание) 5

Написать общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка.

Задача (задание) 6

Написать общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (случай двух комплексно-сопряженных корней у характеристического уравнения).



#### Задача (задание) 7

Написать общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (случай одного двукратного корня у характеристического уравнения).

#### Задача (задание) 8

Решить задачу Коши для линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (случай двух действительных корней у характеристического уравнения).

#### Задача (задание) 9

Вычислить определенный интеграл по формуле Ньютона-Лейбница.

#### Задача (задание) 10

Вычислить площадь заданной плоской фигуры.

#### Задача (задание) 11

Решить систему трех линейных уравнений с тремя неизвестными с помощью формул Крамера и методом Гаусса.

#### Задача (задание) 12

Решить систему линейных уравнений с заданной прямоугольной матрицей методом Гаусса.

#### Задача (задание) 13

Найти матрицу, обратную к заданной 3x3-матрицы.

#### Тестовые задания

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенций УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-1.1)

размещены по адресу: Портал дистанционного обучения/Кафедры/Математика/Бакалавриат и специалитет/<https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=605>

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

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;</li><li>- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;</li><li>- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li></ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</li></ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li><li>- владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;</li><li>- применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий;</li><li>- грамотно обосновывает ход решения задач;</li><li>- безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;</li><li>- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</li></ul>
---------------------------------------	--

<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</p> <p>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</p> <p>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;</p> <p>умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок</p> <p>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

Примерные теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся:

1. Функция. Способы задания функции. График функции. Обратная функция. Основные элементарные функции. Сложная функция. Классификация функций.
2. Локально ограниченная функция. Бесконечно малая функция. Свойства бесконечно малых функций.
3. Бесконечно большая функция и ее связь с бесконечно малой.
4. Предел функции. Односторонние пределы. Свойства предела функции.
5. Теоремы о вычислении предела функции. Неопределённости.
6. Число  $e$ . Натуральные логарифмы.
7. Замечательные пределы.
8. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.
9. Непрерывность функции в точке. Два определения непрерывности. Непрерывность суммы, произведения, частного непрерывных функций. Непрерывность сложной функции. Типы разрывов.
10. Непрерывность функции на промежутке. Теоремы о функциях, непрерывных на замкнутом промежутке.
11. Задачи, приводящие к понятию производной.
12. Определение производной функции. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.
13. Непрерывность дифференцируемой функции.
14. Вывод производных основных элементарных функций: степенной, показательной, логарифмической, синуса, косинуса.
15. Производная суммы, произведения, частного двух функций. Вывод производных тангенса и котангенса.
16. Теорема о существовании обратной функции. Производная обратной функции. Вывод производных обратных тригонометрических функций.
17. Производная сложной функции.
18. Теорема Лагранжа и ее геометрический смысл.
19. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Его связь с приращением функции. Инвариантность формы дифференциала.
20. Первообразная. Теорема о первообразных.
21. Неопределённый интеграл. Свойства неопределенного интеграла, следующие из определения.
22. Простейшие свойства неопределенного интеграла.
23. Замена переменной в неопределённом интеграле.
24. Интегрирование неопределенного интеграла по частям.
25. Определённый интеграл. Его геометрический смысл.
26. Определённый интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница.
27. Свойства определённого интеграла, выраженные равенствами.
28. Свойства определённого интеграла, выраженные неравенствами. Теорема о среднем значении для определённого интеграла.
29. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле.
30. Дифференциальные уравнения первого порядка: общее решение, частное решение, задача Коши.
31. Уравнение с разделяющимися переменными. Линейное уравнение.
32. Дифференциальные уравнения второго порядка: общее решение, частное решение, задача Коши, простейшие уравнения.
33. Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка. Его общее решение.
34. Простейшее уравнение второго порядка.
35. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

- 7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся
1. Вычисление производной по формулам и правилам.
  2. Составление уравнения касательной к плоской кривой.
  3. Вычисление площади фигуры.
  4. Решение линейного дифференциального уравнения первого порядка.
  5. Решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

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

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

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 осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п.7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п.7.2. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

В каждый экзаменационный билет включены два экзаменационных вопроса и практическое задание, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Экзамены проводятся в устной форме. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 60 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 самостоятельного 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"> <li>-существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>-допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</li> <li>-непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знания теоретического материала;</li> <li>-неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>-неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</li> <li>- знания теоретического материала</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</li> <li>-правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>-полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий;</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории,</li> <li>-логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</li> </ul>
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	Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.
-------------------	--	---	--	--

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
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Натансон И. П., Краткий курс высшей математики, Екатеринбург: АТП, 2012	493
2	Берман Г. Н., Сборник задач по курсу математического анализа, Екатеринбург: АТП, 2011	490
3	Цубербиллер О. Н., Задачи и упражнения по аналитической геометрии, СПб.: Невский Союз, 2011	146
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Морозова Л. Е, Смирнова В. Б., Утин Н. В., Прямая и плоскость в пространстве, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/78588.html">https://www.iprbooks.hop.ru/78588.html</a>
2	Карамян А. А., Прокофьева С. И., Полякова О. Р., Аналитическая геометрия на плоскости, СПб., 2012	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/00343/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/00343/</a>

3	Морозова Л. Е., Полякова О. Р., Линейная алгебра. Часть 2, , 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30007.html">http://www.iprbookshop.ru/30007.html</a>
4	Морозова Л. Е., Смирнова В. Б., Векторная алгебра, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/26870.html">http://www.iprbookshop.ru/26870.html</a>
5	Караказьян С. А., Пак Э. Е., Соловьёва О. В., Дифференциальное исчисление функции одной переменной, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/33307.html">http://www.iprbookshop.ru/33307.html</a>
6	Пискунов Н. С., Дифференциальное и интегральное исчисления, М.: Альянс, 2016	50
7	Караказьян С. А., Соловьёва О. В., Предел и непрерывность функции одного аргумента, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/19059.html">http://www.iprbookshop.ru/19059.html</a>
8	Морозова Л. Е., Смирнова В. Б., Определённый интеграл, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/19018.html">http://www.iprbookshop.ru/19018.html</a>
9	Пискунов Н. С., Дифференциальное и интегральное исчисления, М., 2016	149
10	Смирнова В. Б., Морозова Л. Е., Ивочкина Н. М., Неопределённый интеграл, СПб., 2010	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/00171/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/00171/</a>
1	Прокофьева С. И., Соловьёва О. В., Коновалова Л. В., Варианты домашнего задания по аналитической геометрии и векторной алгебре, СПб., 2012	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/elib/00348/">http://ntb.spbgasu.ru/elib/00348/</a>

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
Курс "Соловьёва О.В. _Высшая математика, 1 семестр" на LMS Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=605">https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=605</a>

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронная библиотека Ирбис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

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)
LibreOffice	Свободно распространяемое

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. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ.
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, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
07. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет

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