

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Кафедра математики, информатики и статистики



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«Математика»  
основной профессиональной образовательной программы

Направление подготовки бакалавра  
08.03.01 Строительство

Тип образовательной программы  
академический бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы  
Промышленное и гражданское строительство

Форма обучения:  
заочная

Санкт-Петербург  
2019

Автор

Старший преподаватель

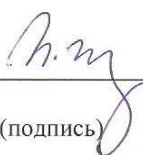
  
\_\_\_\_\_

Манилов А.Н.

(подпись)

Рассмотрена на заседании кафедры математики, информатики и статистики от «07» мая 2019 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_

Шоренко И.Н.

(подпись)

СОГЛАСОВАНО

Зав. библиотекой

  
\_\_\_\_\_

Позубенко Н.А.

(подпись)

Начальник отдела технической поддержки  
ЦИТ

  
\_\_\_\_\_

Чижиков А.С.

(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Цели освоения дисциплины.....	с. 4
2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы .....	5
4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
5 Содержание дисциплины, структурируемое по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	11
9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	12
10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	13
12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	14

## ***1 Цели освоения дисциплины***

Целями освоения дисциплины «Математика» являются:

– овладение бакалаврами математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения общенаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла;

– воспитание в человеке способности понимать смысл поставленной перед ним задачи, умение правильно, логично рассуждать, а также навыков алгоритмического мышления;

– формирование представлений о математике как неотъемлемой части человеческой культуры, универсальном языке науки, понимания роли математики в различных сферах профессиональной деятельности.

## ***2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы***

Дисциплина «Математика» участвует в формировании следующих компетенций:

*общепрофессиональные компетенции:*

1) способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);

2) способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2).

В результате освоения компетенции (ОПК-1) обучающийся должен:

знать: фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики;

уметь: самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания;

владеть: первичными навыками и основными методами решения математических задач общеинженерных и специальных дисциплин.

В результате освоения компетенции (ОПК-2) обучающийся должен:

знать: фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики;

уметь: самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания;

владеть: первичными навыками и основными методами решения математических задач общепрофессиональных и специальных дисциплин.

### ***3 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы***

3.1 Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- 1) *Алгебра (средняя школа)*
- 2) *Геометрия (средняя школа)*

Знания:

- основных элементарных функций, их свойств и графиков;
- основных способов решения уравнений и неравенств и их систем;
- понятия производной, ее геометрического и физического смысла;
- основных геометрических объектов, их свойств и характеристик.

Умения:

- выполнять тождественные преобразования выражений;
- решать различные виды уравнений и неравенств и их систем;
- находить производные функций и использовать их при исследовании

функций.

Навыки:

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- интерпретации графиков реальных процессов, анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
- решения простейших прикладных задач, с применением аппарата математического анализа;
- исследования несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур; вычисления длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач.

3.2 Перечень последующих учебных дисциплин, практик, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- 1) Механика грунтов;
- 2) Строительная механика;
- 3) Водоснабжение и водоотведение;
- 4) Железобетонные и каменные конструкции;
- 5) Металлические конструкции;
- 6) Экономика отрасли;
- 7) Конструкции из дерева и пластмасс;
- 8) Локальные очистные сооружения в малоэтажном строительстве;
- 9) Основы сельскохозяйственного водоснабжения;
- 10) Системы кондиционирования воздуха;

- 11) Автомобильные дороги и площадки;
- 12) Инженерные сооружения АПК;
- 13) Современные строительные конструкции;
- 14) Научно-исследовательская работа.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет **16** зачетных единиц/**576** часов.

**Объем дисциплины  
заочная форма обучения**

Виды учебной деятельности	№1 семестр	№2 семестр	№3 семестр	№4 семестр	Всего, часов
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>72</b>	<b>252</b>	<b>72</b>	<b>180</b>	<b>576</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т. ч.</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>58</b>
<i>Занятия лекционного типа</i>	10	6	6	2	24
<i>Занятия семинарского типа</i>	10	8	8	8	34
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>52</b>	<b>238</b>	<b>58</b>	<b>170</b>	<b>518</b>
<b>Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>		зачет с оценкой	зачет с оценкой	экзамен	

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

№ разд ела	Название раздела (темы)	Содержание раздела	Вид учебной работы	Количество часов		
				очная форма обучен ия	очно- заочная форма обучен ия	заочна я форма обучен ия
1	2	3	4	5	6	7
1	Линейная и векторная алгебра	Определители 2-го и 3-го порядков и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей различными способами. Понятие об определителе n-го порядка.	Л ПЗ СР			3 4 64

1	2	3	4	5	6	7
		Матрицы и действия над ними. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера. Понятие вектора. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Скалярное, векторное и смешанное произведения и их свойства, применение к решению физических и геометрических задач.				
2	Аналитическая геометрия	Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых. Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения и взаимное расположение. Кривые и поверхности 2-го порядка. Их канонические уравнения и построение.	Л ПЗ СР			3 4 64
3	Введение в анализ и дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Функция одной переменной. Основные свойства. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Сравнение бесконечно малых. Виды неопределенностей и методы их раскрытия. I и II замечательные пределы и следствия из них. Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на интервале. Свойства непрерывных функций точки разрыва и их классификация. Производная функции, ее геометрический и	Л ПЗ СР			2 4 64

1	2	3	4	5	6	7
		<p>механический смысл. Правила дифференцирования. Дифференцирование неявной функции. Логарифмическая производная. Правило Лопиталю. Возрастание и убывание функции на интервале. Необходимое и достаточное условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на заданном промежутке. Форма графика и точки перегиба. Асимптоты. План исследования функции и построение графика. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.</p>				
4	Интегральное исчисление	<p>Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Методы интегрирования. Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла к решению физических и геометрических задач. Несобственные интегралы.</p>	Л ПЗ СР			2 4 68
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	<p>Понятие функции нескольких переменных. Частные производные, их геометрический смысл. Частные производные высших порядков. Полный дифференциал. Экстремум функции двух переменных. Производная по</p>	Л ПЗ СР			2 4 64



1	2	3	4	5	6	7
		направлению и градиент функции нескольких переменных. Касательная и плоскость и нормаль к поверхности.				
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения. Его порядок. Задача Коши и теорема Коши. Общее решение и общий интеграл. Частное решение и частный интеграл. Основные типы дифференциальных уравнений первого порядка и методы их решения. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Дифференциальные уравнения n-го порядка. Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного уравнений n-го порядка. Методы решения линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений II порядка.	Л ПЗ СР			2 4 64
7	Числовые и функциональные ряды.	Понятие числового ряда. Сходимость. Основные свойства сходящихся числовых рядов. Положительный числовой ряд и достаточные признаки его сходимости. Знакопеременный ряд. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды. Радиус, интервал и область сходимости. Ряды Тэйлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.	Л ПЗ СР			4 6 64

1	2	3	4	5	6	7
		Применение рядов в приближенных вычислениях. Ряды Фурье. Теорема Дирихле. Разложение функций в ряд Фурье				
8	Теория вероятностей и основы математической статистики.	Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота и ее устойчивость, статистическая вероятность. Классическое и геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения. Схема Бернулли. Формула полной вероятности и формула Байеса. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности и числовые характеристики. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения). Генеральная совокупность и выборка. Полигон частот, гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Нахождение неизвестных параметров распределения по выборке. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Метод наименьших квадратов.	Л ПЗ СР			4 6 66

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия (занятия семинарского типа); СР – самостоятельная работа обучающегося.

## ***6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине***

Для самостоятельной работы по дисциплине обучающиеся используют следующее учебно-методическое обеспечение:

1) Семёнов Г.А. Методические указания и задания для самостоятельной работы по дисциплине «Математика». Ч.І. «Линейная алгебра». – СПб: СПбГАУ, 2014. – 78 с.

2) Семёнов Г.А. Задания для самостоятельной работы по дисциплине «Математика». Ч.ІІ. Математический анализ. Тема І. Пределы. – СПб: СПбГАУ, 2015 – 65 с.

3) Семёнов Г.А. Задания для самостоятельной работы по дисциплине «Математика». Ч.ІІІ. Теория вероятностей. Тема ІІІ. Дискретная случайная величина / Г.А. Семёнов, И.Н. Шоренко, А.Н. Манилов // – СПб: СПбГАУ, 2015 – 66 с. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=445988&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=445988&sr=1).

4) Семёнов Г.А. Задания для самостоятельной работы по дисциплине «Математика». Ч.ІІІ. Теория вероятностей. Тема ІІІ. Непрерывная случайная величина / Г.А. Семёнов, И.Н. Шоренко, А.Н. Манилов // – СПб: СПбГАУ, 2015 – 91 с. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=445989&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=445989&sr=1).

5) Семёнов Г.А. Методические указания к заданиям для самостоятельной работы по дисциплине «Математика». Ч.ІІІ Теория вероятностей. Тема ІІІ. «Дискретная случайная величина» – СПб: СПбГАУ, 2016 – 37 с.

## ***7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине***

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в приложении к рабочей программе по дисциплине «Математика».

## ***8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины***

Основная учебная литература:

1) Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс, М., Айрис-пресс, 2014;

2) Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам, М., Айрис-пресс, 2013.

Дополнительная учебная литература:

1) Балдин, К.В. Краткий курс высшей математики: учебник / К.В. Балдин, Ф.К. Балдин, В.И. Джеффаль. - 2-е изд. - М.: Дашков и Ко, 2012. -

512 с. - ISBN 978-5-394-01456-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115791>;

2) Балдин, К.В. Высшая математика: учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев; под ред. К.В. Балдин. - М.: Флинта, 2010. - 360 с. - ISBN 978-5-9765-0299-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>;

3) Дорофеев, С.Н. Высшая математика: конспект лекций / С.Н. Дорофеев. - М.: Мир и образование, 2011. - 591 с. - (Полный конспект лекций). - ISBN 978-5-94666-622-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102357>.

### ***9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины***

1) <http://www.exponenta.ru>;

2) <http://www.fepo.ru>;

3) <http://www.i-exam.ru>.

### ***10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины***

Для достижения целей освоения дисциплины, указанных в пункте 1 настоящей рабочей программы; для получения результатов, перечисленных в пункте 2, то есть для формирования приведённых в нём компетенций, а именно, получения соответствующих знаний, выработки умений и овладения указанными навыками, обучающемуся следует действовать по алгоритму:

1. Посещение первого лекционного занятия по дисциплине.

1.1. Если материал лекции был полностью понят обучающимся, переходить к пункту 2.

1.2. В случае, если какие-либо фрагменты лекционного занятия были не поняты обучающимся, до ближайшего следующего за данной лекцией семинарского занятия обучающемуся необходимо:

1.2.1. Совместно с преподавателем составить перечень вопросов, на которые необходимо ответить, чтобы теоретический материал был понят обучающимся. Если количество вопросов мало, и они являются простыми, то возникшую проблему можно решить сразу в ходе общения с преподавателем.

1.2.2. Если возникшие вопросы связаны с недостаточностью компетенций, приобретаемых в рамках школьной программы, студенту необходимо самостоятельно повторить необходимые темы.

1.2.3. Если вопросы связаны непосредственно с изучаемым материалом и компетенций, приобретённых в школе достаточно для понимания материала, обучающемуся необходимо самостоятельно повторно изучить материал по теме лекции – с использованием литературы, указанной в перечне основной учебной литературы. Предполагается, что обучающийся уже взял литературу в библиотеке до начала учебных занятий. Если вопросы остались, снова обратиться к преподавателю.

2. Посещение первого практического занятия по дисциплине.

2.1. До начала семинарского занятия обучающемуся необходимо повторить материал, пройденный на лекции, постараться выделить и отметить для себя ключевые моменты. Лекционную тетрадь следует взять с собой.

2.2. Для выполнения выданных практических заданий необходимо следовать указаниям преподавателя, опираясь на лекционный материал.

2.3. Если ход выполнения всех практических заданий понятен обучающемуся, переходить к пункту 3.

2.3.1. В случае, если какие-либо шаги выполнения практических заданий были не поняты обучающимся, необходимо задавать вопросы преподавателю в ходе семинарского занятия.

2.3.2. Если в конце занятия вопросы остались, следует действовать аналогично действиям в пунктах 1.3.1-1.3.3.

3. При посещении последующих лекционных и семинарских занятий следует соблюдать приведённые выше правила – по отношению к последующим темам. В силу специфики учебной дисциплины «Математика» каждое последующее занятие напрямую зависит от навыков, полученных на предыдущих занятиях. В связи с этим, в случае пропуска учебных занятий по уважительной или неуважительной причинам, в кратчайшие сроки следует устранить возникшие недостатки компетенций по алгоритму, описанному в пунктах 1.3.1-1.3.3.

4. По прошествии всех лекционных и практических занятий обучающемуся необходимо подготовиться к промежуточной аттестации по перечню вопросов, выданных преподавателем.

***11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем***

Информационные технологии:

- 1) входное компьютерное тестирование;
- 2) итоговое компьютерное тестирование.

Программное обеспечение:

- 1) Microsoft Windows 7;
- 2) Microsoft Office 2007.

Информационные справочные системы:

- 1) ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
- 2) ЭБС «Лань».

## ***12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине***

Учебные аудитории 2.525, 2.405. Оборудование: столы, стулья, доска, мел, тряпка.

При проведении тестирования и учебных занятий каждый обучающийся должен быть обеспечен рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет. Компьютерные классы должны быть обеспечены необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.