

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ПИ

 Гайдай Н.К.

«\_05\_» марта 20 21 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.11 Высшая математика**

Направления подготовки (специальности)

**08.03.01. Строительство**

Профиль подготовки (специализация)

**Строительство автомобильных дорог**

Форма обучения

Очная, заочная

г. Магадан 2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
ПГС, протокол № 7 от 24 февраля 2021 г.

## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Высшая математика» являются: формирование математической культуры студентов, фундаментальная математическая подготовка студентов, овладение ими современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в других областях знания и дисциплинах естественнонаучного содержания, в будущей профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Высшая математика» включена в обязательную часть дисциплин Блока 1. Для ее успешного изучения необходимы базовые знания школьного курса математики (алгебры, математического анализа, геометрии). Знания и умения, полученные при изучении дисциплины «Высшая математика», могут быть востребованными также дисциплинами физического, общетехнического и экономического направления: экономика, физика, механика (теоретическая механика, техническая механика, механика грунтов), инженерное обеспечение строительства (геодезия, геология), начертательная геометрия и инженерная графика и др. Знание математических методов может существенно помочь в научно-исследовательской работе.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Результаты освоения дисциплины (модуля) определяются сформированными у обучающегося компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины (модуля) в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

- *Знать*: фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ.
- *Уметь*: самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания.
- *Иметь практический опыт*: владения первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных профильных дисциплин.

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

## 4. Требования к условиям реализации дисциплины (модуля)

### 4.1. Общесистемные требования

Университет располагает на праве собственности и ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы дисциплины.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории СВГУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает доступ к учебному плану, рабочей программе данной дисциплины (модуля),

электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины (модуля).

#### 4.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению

*4.2.1. Описание материально-технической базы, рекомендуемой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).*

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) имеются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедиа проекторы).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (научно-техническая библиотека СВГУ) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Состав необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: MS Office или его аналоги.

*4.2.2. Описание материально-технической базы (в т.ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов*

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

#### **Рекомендуемое материально-техническое и программное обеспечение образовательного процесса студентов-инвалидов и лиц с ОВЗ**

<b>Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью по нозологиям</b>	<b>Материально-техническое и обеспечение</b>	<b>Программное обеспечение</b>
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> <li>- увеличительные устройства (лупа, электронная лупа);</li> <li>- устройства для чтения текста для слепых («читающая машина»);</li> <li>- средства для письма по системе Брайля: прибор Брайля, бумага, грифель;</li> <li>- принтер для печати рельефно-точечным шрифтом Брайля и рельефнографических изображений.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- программа невидимого доступа к информации на экране компьютера (например, JAWS for Windows);</li> <li>- программа для чтения вслух текстовых файлов (например, Balabolka);</li> <li>- программа увеличения изображения на экране (Magic)</li> </ul>
С нарушением слуха	<ul style="list-style-type: none"> <li>- комплекты электроакустического и звукоусиливающего оборудования с комбинированными элементами проводных и беспроводных систем на базе профессиональных усилителей;</li> <li>- мультимедийный проектор;</li> <li>- интерактивные и сенсорные доски.</li> </ul>	<p>программы для создания и редактирования субтитров, конвертирующие речь в текстовый и жестовый форматы на экране компьютера (iCommunicator и др.).</p>
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> <li>- специальные клавиатуры;</li> <li>- специальные мыши;</li> <li>- увеличенные в размерах руч-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- программа «виртуальная клавиатура»;</li> <li>- специальное программное</li> </ul>

	ки и специальные накладки к ним, позволяющие удерживать ручку и манипулировать ею с минимальными усилиями; - утяжеленные (с дополнительным грузом) ручки, снижающие проявления тремора при письме.	обеспечение, позволяющие использовать сокращения, дописывать слова и предсказывать слова и фразы, исходя из начальных букв и грамматической формы предыдущих слов.
--	---	--

#### 4.3. Требования к кадровым условиям реализации дисциплины (модуля) (п. 4.4.3 ФГОС)

Реализация дисциплины (модуля) обеспечивается педагогическими работниками Организации, а также лицами, привлекаемыми Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях.

Квалификация педагогических работников отвечает квалификационным требованиям, указанным в профессиональных стандартах. Педагогические работники ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля)

#### 4.4. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по дисциплине (модулю)

##### 4.4.1. Внутренняя оценка

Внутренняя оценка проводится в форме текущего контроля успеваемости, целью которого является оценка уровня поэтапного освоения обучающимися учебной дисциплины (модуля), а так же промежуточной аттестации обучающихся, которая проводится в соответствии с календарным учебным графиком и позволяет установить динамику успеваемости обучающихся по учебной дисциплине.

Для оценки знаний возможно использование результатов олимпиад по программам высшего образования.

### **5. Структура и содержание дисциплины (модуля), включая объем контактной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям) включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия), консультации и прием контрольных работ.

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия) определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 107 часов для очной формы и 20 часов для заочной формы обучения.

Объем (в часах) контактной работы при проведении консультаций и приема контрольных работ определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,25 час на одного обучающегося очной, заочной формы обучения.

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя индивидуальную сдачу экзамена.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи экзамена определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,25 час на одного обучающегося.

Структура и содержание учебной дисциплины

	Наименование разделов, тем (для двух и много- семестровых дисциплин - распределение по се- местрам)	Количество часов							Форма контроля	Код форми- руемой компе- тенции
		Лек- ции	Лек. интер.	Лабо- ратор- ные заня- тия	Лаб. интер.	Прак- тиче- ские заня- тия	Пр. интер.	Само- стоя- тельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	<b>I семестр</b>	<b>16</b>				<b>16</b>		<b>40</b>		
<b>1</b>	<b>Первый модуль. Линейная и векторная алгебра</b>	<b>4</b>				<b>4</b>		<b>10</b>		
1.1	Матрицы и определители	1				1		3		ОПК-1
1.2	Системы линейных алгебраических уравнений	1,5				1,5		3,5		ОПК-1
1.3	Векторы и операции над ними	1,5				1,5		3,5		ОПК-1
<b>2</b>	<b>Второй модуль. Аналитическая геометрия</b>	<b>4</b>				<b>4</b>		<b>10</b>		
2.1	Аналитическая геометрия на плоскости	2				2		5		ОПК-1
2.2	Аналитическая геометрия в пространстве	2				2		5		ОПК-1
<b>3</b>	<b>Третий модуль. Введение в математический ана- лиз</b>	<b>4</b>				<b>4</b>		<b>10</b>		
3.1	Функция одной переменной. Числовые последова- тельности и их пределы	1				1		2		ОПК-1
3.2	Предел функции в точке и на бесконечности.	2				2		4		ОПК-1
3.3	Непрерывность функции одной переменной	1				1		4		ОПК-1
<b>4</b>	<b>Четвертый модуль. Дифференциальное исчисле- ние функции одной переменной</b>	<b>4</b>				<b>4</b>		<b>10</b>		
4.1	Производная и дифференциал функции одной пере- менной	2				2		5		ОПК-1
4.2	Применение дифференциального исчисления к ис- следованию функций	2				2		5		ОПК-1
	<b>II семестр</b>	<b>30</b>				<b>45</b>		<b>105</b>		
<b>5</b>	<b>Пятый модуль. Интегральное исчисление функ- ции одной переменной</b>	<b>7</b>				<b>12</b>		<b>24</b>		
5.1	Неопределенный интеграл	3,5				7		12		ОПК-1
5.2	Определенный интеграл	3,5				5		12		ОПК-1
<b>6</b>	<b>Шестой модуль. Комплексные числа</b>	<b>2</b>				<b>2</b>		<b>9</b>		

6.1	Формы записи комплексного числа	1				1		4		ОПК-1
6.2	Операции над комплексными числами	1				1		5		ОПК-1
<b>7</b>	<b>Седьмой модуль. Функции нескольких переменных</b>	<b>8</b>				<b>12</b>		<b>24</b>		
7.1	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	3				6		8		ОПК-1
7.2	Кратные интегралы	3				4		8		ОПК-1
7.3	Криволинейные интегралы	2				2		8		ОПК-1
<b>8</b>	<b>Восьмой модуль. Дифференциальные уравнения</b>	<b>7</b>				<b>11</b>		<b>24</b>		
8.1	Дифференциальные уравнения первого порядка	3				5		12		ОПК-1
8.2	Дифференциальные уравнения высших порядков	4				6		12		ОПК-1
<b>9</b>	<b>Девятый модуль. Числовые и функциональные ряды</b>	<b>6</b>				<b>8</b>		<b>24</b>		
9.1	Числовые ряды	3				4		12		ОПК-1
9.2	Функциональные ряды	3				4		12		ОПК-1
	<b>Всего часов</b>	<b>46</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>61</b>	<b>0</b>	<b>145</b>		
<b>Общая трудоемкость с учетом экзамена в часах (Итого)</b>		<b>288</b>								
<b>Общая трудоемкость с учетом экзамена в з.е.</b>		<b>8</b>								

Формы текущего и промежуточного контроля по семестрам: в I семестре – экзамен;  
в II семестре – зачёт.

Структура и содержание учебной дисциплины

	Наименование разделов, тем (для двух и много- семестровых дисциплин - распределение по се- местрам)	Количество часов							Форма контроля	Код форми- руемой компе- тенции
		Лек- ции	Лек. интер.	Лабора- торные заня- тия	Лаб. интер.	Прак- тиче- ские заня- тия	Пр. интер.	Само- стоя- тельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	<b>I курс</b>	<b>10</b>				<b>10</b>		<b>264</b>		
1	<i>Первый модуль. Линейная и векторная алгебра</i>	1				2		31		ОПК-1
2	<i>Второй модуль. Аналитическая геометрия</i>	1				2		31		ОПК-1
3	<i>Третий модуль. Введение в математический ана- лиз</i>	1				2		31		ОПК-1
4	<i>Четвертый модуль. Дифференциальное исчисле- ние функции одной переменной</i>	2				2		31		ОПК-1
5	<i>Пятый модуль. Интегральное исчисление функ- ции одной переменной</i>	1				2		31		ОПК-1
6	<i>Шестой модуль. Комплексные числа</i>	1						16		ОПК-1
7	<i>Седьмой модуль. Функции нескольких переменных</i>	1						31		ОПК-1
8	<i>Восьмой модуль. Дифференциальные уравнения</i>	1						31		ОПК-1
9	<i>Девятый модуль. Числовые и функциональные ряды</i>	1						31		ОПК-1
	<b>Всего часов</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>264</b>		
<b>Общая трудоемкость с учетом экзамена в часах (Итого)</b>		<b>288</b>								
<b>Общая трудоемкость с учетом экзамена в з.е.</b>		<b>8</b>								

Формы текущего и промежуточного контроля по годам: на I курсе – экзамен, контрольная работа



## **6. Аннотация содержания дисциплины (модуля)**

### ***Первый модуль. Линейная и векторная алгебра***

#### 1.1. Матрицы и определители

Определители, их свойства и вычисление. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителя. Разложение определителя по строке или столбцу. Матрица, виды матриц. Операции над матрицами и их свойства. Транспонированная матрица. Обратная матрица. Ранг матрицы и его свойства. Элементарные преобразования матриц.

#### 1.2. Системы линейных алгебраических уравнений

Системы  $m$  линейных неоднородных алгебраических уравнений с  $n$  неизвестными: основные понятия. Критерий Кронекера-Капелли совместности системы. Матричный метод решения систем. Формулы Крамера. Метод Гаусса. Системы линейных однородных алгебраических уравнений. Фундаментальная система решений.

#### 1.3. Векторы и операции над ними

Понятие вектора. Линейные операции над векторами и их свойства. Векторный базис на плоскости и в пространстве. Действия над векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства.

### ***Второй модуль. Аналитическая геометрия***

#### 2.1. Аналитическая геометрия на плоскости

Прямоугольная декартова и полярная системы координат на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Общее уравнение прямой на плоскости и его частные случаи. Различные способы задания прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Взаимное расположение на плоскости двух прямых. Угол между прямыми. Необходимые и достаточные условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Кривые второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.

#### 2.2. Аналитическая геометрия в пространстве

Общее уравнение плоскости, его частные случаи. Различные способы задания плоскости. Вектор нормали плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Общие, канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве. Направляющий вектор прямой. Метрические задачи прямой и плоскости в пространстве. Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности второго порядка.

### ***Третий модуль. Введение в математический анализ***

#### 3.1. Функция одной переменной. Числовые последовательности и их пределы

Понятие функции. Способы задания функций. Неявные функции. Основные свойства функций. Преобразование графиков функций. Понятие обратной и сложной функции. Основные элементарные функции их свойства и графики. Числовая последовательность, способы ее задания, свойства. Предел числовой последовательности.

#### 3.2. Предел функции в точке и на бесконечности

Предел функции. Бесконечные пределы. Пределы на бесконечности. Бесконечно большие функции и бесконечно малые в точке функции, их свойства. Теорема о связи между бесконечно большой и бесконечно малой функциями. Свойства пределов, связанные с арифметическими действиями. Односторонние пределы. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и их свойства. Основные эквивалентности и примеры их применения. Раскрытие неопределенностей.

#### 3.3. Непрерывность функции одной переменной

Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Определение и классификация точек разрыва. Непрерывность функции на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

#### ***Четвертый модуль. Дифференциальное исчисление функции одной переменной***

##### **4.1. Производная и дифференциал функции одной переменной**

Определение производной, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой. Правила дифференцирования. Таблица производных. Дифференцирование сложных функций. Метод логарифмического дифференцирования. Дифференцирование функций, заданных неявно. Понятие дифференциала функции, его применение в приближенных вычислениях. Свойство инвариантности формы первого дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование функций, заданных параметрически.

##### **4.2. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций**

Промежутки монотонности и экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия возрастания (убывания) функции на отрезке. Достаточные условия экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Направления выпуклости и точки перегиба графика функции. Достаточное условие перегиба. Асимптоты графика функции и полное исследование функции. Правила Лопиталя. Формула Тейлора.

#### ***Пятый модуль. Интегральное исчисление функции одной переменной***

##### **5.1. Неопределенный интеграл**

Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Метод непосредственного интегрирования. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Метод замены переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование иррациональных выражений. Интегрирование тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка.

##### **5.2. Определенный интеграл**

Определение интеграла по Риману. Свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла: метод интегрирования по частям в определенном интеграле, метод замены переменных в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей кватрируемых фигур, вычисление объемов кубированных тел, вычисление объемов тел вращения, вычисление длины дуги спрямляемой кривой, вычисление площади поверхности вращения. Физические приложения определенного интеграла: работа переменной силы, путь пройденный телом, статические моменты и координаты центра тяжести плоской кривой и плоской фигуры. Несобственные интегралы I и II рода. Приближенное вычисление определенного интеграла.

#### ***Шестой модуль. Комплексные числа***

##### **6.1. Формы записи комплексного числа**

Определение комплексного числа. Мнимая единица. Действительная и мнимая часть комплексного числа. Комплексно-сопряженные числа. Геометрическое изображение комплексных чисел. Комплексная плоскость. Модуль и аргумент комплексного числа. Декартова (алгебраическая), тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.

##### **6.2. Операции над комплексными числами**

Операции над комплексными числами, записанными в алгебраической форме. Операции над комплексными числами, записанными в тригонометрической форме: умножение и деление комплексных чисел, возведение комплексного числа в  $n$ -ю степень, извлечение корня  $n$ -й степени из комплексного числа. Формула Муавра.

## ***Седьмой модуль. Функции нескольких переменных***

### **7.1. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных**

Функция нескольких переменных, её область определения. Линии и поверхности уровня. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные и частные дифференциалы функции нескольких переменных. Полный дифференциал функций нескольких переменных. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Частные производные высших порядков. Смешанные производные. Теорема Шварца. Дифференциалы высших порядков. Дифференцирование сложной функции двух переменных. Дифференцирование неявной функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению, градиент. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. Условный экстремум. Метод неопределённых множителей Лагранжа.

### **7.2. Кратные интегралы**

Определение и свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах. Определение и свойства тройного интеграла. Вычисление тройного интеграла. Замена переменной в тройном интеграле. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Геометрические и физические приложения кратных интегралов.

### **7.3. Криволинейные интегралы**

Определение, свойства и вычисление криволинейного интеграла первого рода. Приложение криволинейных интегралов первого рода: вычисление длины кривой, массы, статических моментов, центра тяжести и моментов инерции материальной кривой. Определение, свойства и вычисление криволинейного интеграла второго рода. Формула Остроградского-Грина. Условия независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования. Приложение криволинейных интегралов второго рода: нахождение площади плоской фигуры, нахождение работы переменной силы.

## ***Восьмой модуль. Дифференциальные уравнения***

### **8.1. Дифференциальные уравнения первого порядка**

Определение дифференциального уравнения и его решения. Частное и общее решение. Задача Коши. Теорема о существовании и единственности решения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородная функция. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнение в полных дифференциалах и их решение. Линейные уравнения 1-го порядка. Метод Бернулли. Метод вариации произвольной постоянной. Уравнение Бернулли.

### **8.2. Дифференциальные уравнения высших порядков**

Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ) высших порядков, фундаментальная система решений, структура общего решения. Решение ЛОДУ высших порядков с постоянными коэффициентами, характеристическое уравнение. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛНДУ) высших порядков, структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Интегрирование ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Системы дифференциальных уравнений.

## ***Девятый модуль. Числовые и функциональные ряды***

### **9.1. Числовые ряды**

Числовые ряды и их свойства. Сходимость и сумма ряда. Необходимый признак сходимости. Достаточный признак расходимости. Положительные ряды. Гармонический и обобщенный гармонический ряды. Сумма бесконечно убывающей геометрической про-

грессии. Признаки сходимости положительных рядов: первый признак сравнения, предельный признак сравнения, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница. Свойства абсолютно сходящихся рядов.

#### Функциональные ряды

Функциональные ряды: основные понятия. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям. Ряды Фурье.

### **7. Образовательные технологии**

При освоении дисциплины используется сочетание традиционных образовательных технологий с модульно-рейтинговыми технологиями контроля учебной деятельности и оценивания результатов обучения, а также использование компьютерных и мультимедиа-технологий, личностно-ориентированной технологии обучения в сотрудничестве.

В процессе чтения лекций при изучении отдельных тем используются элементы технологии проблемного обучения: активизация познавательной деятельности осуществляется включением в лекцию элементов диалога, проблемных вопросов.

### **8. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

Формы самостоятельной работы студентов:

- теоретическая подготовка к лекционным, практическим занятиям;
- самостоятельное изучение (с конспектированием) отдельных тем модуля;
- самостоятельная доработка лекционного материала (доказательство отдельных теорем, вывод некоторых формул и др.)
- домашние задания вычислительного характера;
- подготовка к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Целью самостоятельной работы студентов является формирование теоретических знаний по дисциплине и умений применять эти знания для решения практических задач, а также закрепление полученных знаний и умений, формирование общепрофессиональных и универсальных компетенций, предусмотренных учебным планом для данной дисциплины, углубленное изучение отдельных разделов читаемого курса.

№ п/п	Форма работы	Объем работы, час		Учебно-методическое обеспечение
		Очная	Заочная	
1	Теоретическая подготовка к лекционным и практическим занятиям	28	52	1. Учебная, методическая и справочная литература (см. список основной и дополнительной литературы – пункт 9) 2. Ресурсы сети Интернет (см. список ресурсов ИТС «Интернет» – пункт 9) 3. Конспекты лекций и практических занятий 4. Перечень вопросов для самостоятельной подготовки (см. пункт 6).
2	Самостоятельное изучение (с конспектированием) отдельных тем модуля	28	52	
3	Самостоятельная доработка лекционного материала (доказательство отдельных теорем, вывод некоторых формул и др.)	28	52	
4	Домашние задания вычислительного характера	33	56	

5	Подготовка к текущему контролю по дисциплине	28	52	5. Вопросы и задания для подготовки к текущему и промежуточному контролю (см. ФОС)
	Итого	145	264	

## 9. Перечень учебной литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### 9.1. Основная литература

1. Бутузов В.Ф., Крутицкая Н.Ч., Медведев Г.Н., Шишкин А.А. Математический анализ в вопросах и задачах. – СПб.: Изд-во «Лань», 2008. – 480 с. экземпляров 25
2. Владимирский Б.М., Горстко А.Б., Ерусалимский Я.М. Математика. – СПб.: Изд-во «Лань», 2008. – 960 с. экземпляров 25
3. Высшая математика в вопросах и задачах. В 2 ч. Под ред. Щегловой С.Н. – Магадан: Изд-во СВГУ, 2012 г., 259 с. экземпляров 35
4. Кузнецов Л. А., Кошелева Г. Г., Петрушко И.М. Курс высшей математики: Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление. – СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 288 с. экземпляров 25

### 9.2. Дополнительная литература

1. Бугров, Я.С. Сборник задач по высшей математике / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. – 4-е изд. – Москва : Физматлит, 2001. – 301 с. – Режим доступа: по подписке. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67851>
2. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х т. – М.: Высшая школа, 2003. Т.1.– 304 с., Т.2 – 415 с. экземпляров 10
3. Краткий курс высшей математики / К.В. Балдин, Ф.К. Балдин, В.И. Джеффаль и др. ; под общ. ред. К.В. Балдина. – 2-е изд. – Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. – 512 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450751>
4. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа : в 2-х т. / Л.Д. Кудрявцев. – 3-е изд., перераб. – Москва : Физматлит, 2010. – Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ. – 425 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82818>

### 9.3. Ресурсы ИТС «Интернет»

1. [http://www.ph4s.ru/books\\_mat.html](http://www.ph4s.ru/books_mat.html) бесплатная литература по высшей математике для студентов
2. <https://www.resolventa.ru/index.php/uchebnie-posobiya-dlya-studentov> учебники К.Л. Самарова по математическим дисциплинам для студентов вузов
3. <https://kpfu.ru/library> в коллекции [учебно-методические ресурсы](#) собраны конспекты лекций и учебно-методические пособия преподавателей КФУ (Казанского федерального университета)
4. <https://alleng.org/edu/math9.htm> возможно скачать бесплатно учебники, задачки, справочники, пособия по математике для студентов
5. <https://lectoriy.mipt.ru/> Лекторий МФТИ (видеолекции)
6. [http://biblioclub.ru/index.php?page=razd\\_n](http://biblioclub.ru/index.php?page=razd_n) Университетская библиотека ONLINE
7. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm> Учебно-образовательная физико-математическая библиотека

**10. Рейтинг-план дисциплины (модуля) (форма Ф СВГУ «Рейтинг-план»)****РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ****Б1.О.11 «Высшая математика»***(указать шифр и название дисциплины согласно учебному плану)*Факультет (институт) Политехнический институтКурс I группа \_\_\_\_\_ семестр I \_\_\_\_\_ учебного года  
(номер курса) (обозначение группы) (номер семестра и учебный год)Преподаватель (и): \_\_\_\_\_  
(ФИО преподавателя)Кафедра точных и естественных наук  
(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

Аттестационный период	№ модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	1-2	Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия.	Конспектирование Домашняя работа Тест Самостоятельная работа	10 20 10 10
2	3-4	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Конспектирование Домашняя работа Математический диктант Самостоятельная работа	10 20 10 10
3	4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Конспектирование Домашняя работа Тест Самостоятельная работа	10 20 10 10
Итого				150

Рейтинг план выдан \_\_\_\_\_  
(дата, подпись преподавателя)Рейтинг план получен \_\_\_\_\_  
(дата, подпись старосты группы)

**РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ****Б1.О.11 «Высшая математика»**

(указать шифр и название дисциплины согласно учебному плану)

Факультет (институт) Политехнический институтКурс I группа \_\_\_\_\_ семестр II \_\_\_\_\_ учебного года  
(номер курса) (обозначение группы) (номер семестра и учебный год)Преподаватель (и): \_\_\_\_\_  
(ФИО преподавателя)Кафедра точных и естественных наук  
(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

Аттеста- ционный период	№ модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	5-6	Интегральное исчис- ление функции одной переменной. Комплексные числа.	Конспектирование	10
			Математический диктант	10
			Домашняя работа	20
			Самостоятельная работа	10
2	7	Функции нескольких переменных	Конспектирование	10
			Домашняя работа	20
			Тест	10
			Самостоятельная работа	10
3	8-9	Дифференциальные уравнения. Числовые и функци- ональные ряды	Конспектирование	10
			Домашняя работа	20
			Тест	10
			Самостоятельная работа	10
Итого				150

Рейтинг план выдан \_\_\_\_\_  
(дата, подпись преподавателя)Рейтинг план получен \_\_\_\_\_  
(дата, подпись старосты группы)

## 11. Приложения

Приложение 1 Ф СВГУ «Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)»

Приложение 2 Методические рекомендации

Приложение 3 Протокол согласования рабочей программы дисциплины (модуля) с другими дисциплинами (модулями)

Приложение 4 Лист изменений и дополнений


Приложение 5 Лист визирования рабочей программы дисциплины (модуля)

*Примечание:*


*При наличии обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ при необходимости разрабатывается адаптированная рабочая программа дисциплины (модуля), учитывающая конкретную ситуацию и индивидуальные образовательные потребности обучающегося. Фонды оценочных средств при необходимости также адаптируются с целью оценки достижения запланированных результатов обучения и уровня сформированности компетенций, заявленных в образовательной программе. Материально-техническое обеспечение дисциплины может быть дополнено с учетом индивидуальных возможностей инвалидов и лиц с ОВЗ.*

Автор:

Крашенинникова Галина Геннадьевна, канд. пед. наук,  
доцент кафедры точных и естественных наук

 19.04.2021.  
подпись, дата

И. о. заведующего кафедрой точных и естественных наук  
Ольга Александровна Старикова, к. ф.-м. н.

 19.04.2021.  
подпись, дата



## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

### *Методические указания (рекомендации) преподавателям по проведению основных видов учебных занятий*

В целях активизации мыслительной деятельности студентов, развития способности анализировать научные и практические проблемы необходимо включение в лекцию следующих методов и приемов: элементов диалога, эвристической беседы, групповой дискуссии. Так же возможно использование следующих средств:

1. Включение в лекцию проблемных вопросов, ситуаций, заданий. Такие вопросы можно использовать в конце лекции как задание на следующее занятие. Активность студентов может быть поощрена в рейтинге.

2. Обращение к уже пройденному материалу с целью показать системность тем и понятий как внутри модуля, так и между модулями дисциплины, а также с целью закрепления пройденного.

3. Для математических дисциплин характерно наличие сильных внутрисубъектных связей, поэтому при объяснении нового материала практически всегда делаются ссылки на ранее изученное. С этой целью удобна систематизация всего материала путем нумерации параграфов, а внутри параграфов – определений, формул, теорем.

4. Использование эвристической беседы как тщательно продуманной системы вопросов способствует лучшему усвоению нового материала.

5. Актуализация прежних знаний и опыта студентов в период чтения лекции посредством вопросов, анализа конкретных ситуаций. Рекомендуется задавать вопросы к студентам, требующие приведения жизненных примеров, которые могут проиллюстрировать те или иные математические модели.

6. Показ значения приобретаемых знаний для будущей специальности студентов.

7. Использование наглядного материала на лекции (использование рисунков, иллюстраций, фотографий, кинофильмов, слайдов и др.).

8. Введение в содержание лекции научного, профессионального и личного опыта преподавателя: что он считает важным в даваемой информации, почему так утверждает или отрицает что-то, как поступает в таких случаях и многое другое.

9. В работе с основными понятиями тем преподаватель может сам раскрывать содержание основных терминов, выделяя их главные и существенные признаки, показывая иерархическую зависимость между ними. Однако можно применять ряд приемов активного обучения: объяснение понятия с использованием рисунков и таблиц, введение более простого, чем в учебнике, понятия, использование типичных жизненных ситуаций, сравнение нескольких точек зрения на то или иное понятие.

10. Одним из средств активизации мыслительной деятельности студента являются задания привести пример на основании изложенного лектором материала, соотнести понятия, найти взаимосвязь между понятиями или темами, произвести сравнение.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

При выборе содержания и объема практических занятий следует исходить из сложности учебного материала для усвоения, из внутрисубъектных и межпредметных связей, из значимости изучаемых теоретических положений для предстоящей профессиональной деятельности, из того, какое место занимает конкретная работа в процессе фор-

мирования целостного представления о содержании дисциплины.

Между лекцией и практическим занятием планируется самостоятельная работа студентов, предполагающая изучение конспекта лекций или другой литературы и подготовку к практическому занятию.

Состав заданий для практического занятия должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством учащихся.

Выполняемые задания могут подразделяться на несколько групп:

а) задания на иллюстрацию теоретического материала носят воспроизводящий характер. Они выявляют качество понимания студентами теории;

б) аналоги задач и примеров, разобранных на лекции. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения;

в) вид заданий, содержащий элементы творчества.

- Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутрисубъектные и междисциплинарные связи.

- Решение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно.

- Третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений;

г) может применяться выдача индивидуальных или опережающих заданий на разный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки в указанный срок.

На практических занятиях могут применяться следующие формы работы:

- фронтальная - все студенты выполняют одну и ту же работу;
- групповая - одна и та же работа выполняется группами из 2-5 человек;
- индивидуальная - каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Практические занятия могут носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.

1. Практические занятия, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении студенты пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные формулы, методы), порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

2. Практические занятия, носящие частично-поисковый характер, отличаются тем, что при их проведении студенты не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и требуют от студентов выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др.

3. Практические занятия, носящие поисковый характер, характеризуются тем, что студенты должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

При планировании практических занятий необходимо находить оптимальное соотношение репродуктивных, частично-поисковых и поисковых форм, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

При проведении практических занятий должное внимание следует уделять развитию и закреплению навыков в выполнении практических задач; выбору рационального метода выполнения задач с помощью стандартного набора средств; задачам прикладного характера, связанным с будущей работой выпускников по специальности.

Практические занятия должны так быть организованы, чтобы студенты ощущали нарастание сложности выполнения заданий, испытывали бы положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое обще-

ние.

Многие приемы, используемые для активизации мыслительной деятельности студентов на лекции, могут найти применение и при проведении семинарских занятий.

Преподаватель на практических занятиях контролирует знания обучаемых по теоретическому материалу, изложенному на лекциях и результаты самостоятельного выполнения или решения задач, как в часы аудиторных занятий, так и на самоподготовке. Основные формы контроля закреплены в рейтинг-плане и фонде оценочных средств для данной дисциплины. Результаты контроля фиксируются преподавателем для составления рейтинга студента.

**Самостоятельная работа** – планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа как аудиторная, так и внеаудиторная представляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Для ее успешного выполнения необходимо планирование и контроль со стороны преподавателей. Преподаватель высшей школы лишь организует познавательную деятельность студентов. Студент сам осуществляет познание.

Для организации и активизации самостоятельной работы студентов рекомендуется:

- на первом занятии знакомить учащихся с рейтинг-планом дисциплины, указывая на долю самостоятельной работы,
- ознакомить студентов со списками основной и дополнительной литературы, Интернет-источниками по дисциплине;
- знакомить учащихся с графиком сдачи самостоятельных работ на проверку;
- поощрять использование студентами при подготовке к практическим занятиям дополнительной литературы, которой не содержится в рекомендуемом списке;
- предусмотреть график консультаций преподавателя по самостоятельной работе студентов;
- регулярно контролировать и оценивать самостоятельную работу студентов (контрольные работы, тесты, коллоквиумы, проверка конспектов и др.);

### **Методические указания (рекомендации) студентам по изучению дисциплины**

Правильно законспектированный **лекционный** материал позволяет студенту создать устойчивый фундамент для самостоятельной подготовки, дает возможность получить и закрепить полезную информацию. Именно на лекции создаются основы для эффективной и плодотворной работы с информацией, которая нужна студенту, как в профессиональной, так и в повседневной жизни.

Восприятие лекции и ее запись – это процесс постоянного сосредоточенного внимания, направленного на понимание рассуждений лектора, обдумывание полученных сведений, их оценку и сжатое изложение на бумаге в удобной для восприятия форме. То есть, работа студента на лекции заключается в осмыслении новой информации и краткой рациональной ее записи.

Правильно записанная лекция позволяет глубже усвоить материал, успешно подготовиться к семинарским занятиям, зачетам и экзаменам. Следует вести отдельные тетради для конспектирования лекций.

Чтобы правильно и быстро конспектировать лекцию важно учитывать, что способы подачи лекционного материала могут быть разными. Преподаватель может диктовать материал, рассказывать его, не давая ничего под запись, либо проводить занятие в форме диалога со студентами. Чаще всего можно наблюдать соединение двух или трех вышена-

званных способов.

Слушая лекцию, нужно из всего получаемого материала выбирать и записывать самое главное. Следует знать, что главные положения лекции преподаватель обычно выделяет интонацией или повторяет несколько раз. Именно поэтому предварительная подготовка к лекции позволит студенту уловить тот момент, когда следует перейти к конспектированию, а когда можно просто внимательно слушать лекцию.

Эффективность конспектирования зависит от умения владеть правильной методикой записи лекции. Запись лекции можно вести в виде тезисов – коротких, простых предложений, фиксирующих только основное содержание материала. Количество и краткость тезисов может определяться как преподавателем, так и студентом. Естественно, что такая запись лекции требует впоследствии обращения к дополнительной литературе. Кроме тезисов важно записывать примеры, формулировки определений, свойств, теорем, доказательства и вывод формул.

На лекции часто важно иметь под рукой соответствующий материал из предыдущих лекций, так как преподаватель часто может сослаться на ранее изученные темы и ранее законспектированные материалы.

Значительно облегчают понимание лекции те схемы, таблицы и графики, которые вычерчивает на доске преподаватель. По мере возможности студенты должны переносить их в тетрадь рядом с тем текстом, к которому эти схемы, таблицы и графики относятся.

Хорошо если конспект лекции дополняется собственными мыслями, суждениями, вопросами, возникающими в ходе прослушивания содержания лекции.

Те вопросы, которые возникают у студента при конспектировании лекции, не всегда целесообразно задавать сразу при их возникновении, чтобы не нарушить ход рассуждений преподавателя. Студент может попытаться ответить на них сам в процессе подготовки к практическим занятиям либо обсудить их с преподавателем на консультации.

Важно и то, как будет расположен материал в лекции. В тетради нужно выделять темы лекций, названия параграфов, проводить нумерацию материала (параграфов, определений, теорем, свойств, формул, примеров) так, как это предлагается преподавателем.

Перед очередным **практическим занятием** целесообразно выполнить все задания, предназначенные для самостоятельного рассмотрения, изучить лекцию, соответствующую теме следующего практического занятия, подготовить ответы на вопросы по теории, разобрать примеры. В процессе подготовки к практическому занятию закрепляются и уточняются уже известные и осваиваются новые категории, усваивается новый понятийный аппарат. Столкнувшись в ходе подготовки с недостаточно понятными моментами темы, необходимо найти ответы самостоятельно или зафиксировать свои вопросы для постановки и уяснения их на самом практическом занятии.

В начале занятия следует задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении.

В ходе практического занятия каждому студенту надо стараться давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов, доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений обращаться к преподавателю. В ходе практического занятия каждый должен опираться на свои конспекты, сделанные на лекции, собственные выписки из учебников по данной теме.

Завершающий этап практического занятия – это последующая внеаудиторная работа студентов по устранению обнаружившихся пробелов в знаниях, самостоятельное решение задач и выполнение домашних заданий по рассмотренной теме.

***Самостоятельная работа*** с конспектами, учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получе-

ния знаний, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала и формированию своего отношения к конкретной проблеме. Конспектирование дополнительных источников способствует более плодотворному усвоению учебного материала.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы. Они помогают понять построение, структуру изучаемого материала, выделить основные положения и проследить их логику. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Кроме того, для лучшего понимания теоретического материала, необходимо выполнение практических заданий, самостоятельное решение задач на изучаемую тему. Большое количество самостоятельно решенных задач способствует формированию умений и выработке навыков решения.

Приложение 3

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ (МОДУЛЯМИ)**

Согласование не требуется

**Лист изменений и дополнений на 20 \_\_\_\_/20 \_\_\_\_ учебный год**

в рабочую программу учебной дисциплины

Б1.О.11 «Высшая математика»

*(код, наименование дисциплины)*

Направления подготовки (специальности)

08.03.01 Строительство

*(Шифр и название направления подготовки (специальности))*

Профиль подготовки (специализация)

Строительство автомобильных дорог

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

---

---

2. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие дополнения:

---

---

---

---

---

---

Автор:

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О., степень, звание, должность (полностью)

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
точных и естественных наук \_\_\_\_\_, протокол заседания кафедры №

\_\_\_\_\_

дата

Заведующий кафедрой точных и естественных наук:

\_\_\_\_\_  
И.О.Ф. полностью, степень, звание

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

**Лист визирования  
рабочей программы дисциплины (модуля)**

Рабочая программа дисциплины (модуля) по дисциплине (модулю) Б1.О.11 «Высшая математика» проанализирована и признана актуальной для использования на 20\_\_\_\_ - 20\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры точных и естественных наук от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой точных и естественных наук:

\_\_\_\_\_  
И.О.Ф. полностью, степень, звание

\_\_\_\_\_  
подпись, дата