



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

   
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)

«    »    сентября    2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

алгебры, геометрии и анализа

(название кафедры)

 Шепелева Р.П.  
(подпись) (Ф.И.О.)

« 17 »    сентября    2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Высшая математика**

Для укрупненных групп направлений подготовки и специальностей  
**«Инженерное дело, технологии и технические науки»**  
Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1, 2

лекции 0 час.

практические занятия 72 час.

лабораторные работы 0 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 24 / лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

в том числе в электронной форме 0 час.

в том числе с использованием МАО 24 час.

самостоятельная работа 144 час.

в том числе на подготовку к экзамену 27 час.

Контрольные работы – не предусмотрены

Расчетно-графические работы – не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект - семестр

зачет 1 семестр

экзамен 2 семестр

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и анализа,  
протокол № 1 от «17» сентября 2018 г.

Заведующая кафедрой к.ф.-м.н., профессор Шепелева Р.П.

Составители: ст. преподаватель Заболотский В.С., к.ф.-м.н., доцент Осипова М.А.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины «Высшая математика» разработана для студентов 1 курса очной формы обучения укрупненных групп направлений подготовки и специальностей «Инженерное дело, технологии и технические науки». Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Дисциплина «Высшая математика» входит в базовую часть блока дисциплин образовательной программы. Пререквизитов в рамках образовательной программы не имеет.

Курс охватывает основные содержательные элементы следующих предметных областей математики: линейная алгебра и аналитическая геометрия; пределы и непрерывность функции, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной.

Особенностью курса является отсутствие лекционных занятий, обусловленное учебным планом, использование при освоении дисциплины онлайн-курсов с уровнем преподаваемого материала значительно превышающим уровень математической подготовки для технических направлений подготовки.

**Цель:** приобретение студентами знаний, умений и навыков на уровне требований образовательных стандартов для подготовки к изучению дисциплин-коррективов с учетом требований этих дисциплин к математической подготовке; развитие у студентов логического мышления; повышение уровня математической грамотности и культуры.

### **Задачи:**

- получение студентами знаний основных математических понятий, формул, утверждений и методов решения задач;
- формирование умений решать типовые математические задачи;
- формирование навыков владения математическим аппаратом применительно к решению прикладных задач, возникающих в профессиональной деятельности.

Для успешного усвоения дисциплины необходимы знания базовых понятий и умений обязательного минимума содержания среднего (полного) образования по математике, утвержденного приказом Минобрнауки от 30.06.99 № 56, должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- предметные, по курсу математики среднего (полного) образования;
- способность к обучению и стремление к познаниям;
- умение работать в группе и самостоятельно;
- быть пользователем компьютера;
- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

В результате изучения данной дисциплины у обучаемых формируются следующие компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач векторной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.
	Умеет	применять знания основных понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач векторной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.
	Владеет	навыками самостоятельного выбора метода решения задач векторной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.
ОПК-2 способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знает	математическую сущность некоторых проблем, возникающих при решении прикладных задач
	Умеет	применять соответствующий математический аппарат для преодоления некоторых проблем возникающих при решении прикладных задач совместно с ведущим преподавателем
	Владеет	навыками самостоятельного применения математического аппарата для преодоления проблем, возникающих при решении прикладных задач

При реализации дисциплины используется метод активного обучения: практические занятия с использованием онлайн-курса.

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Теоретическая часть курса изучается студентами самостоятельно посредством изучения онлайн-курса [1] из перечня ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (в 1 семестре); основной литературы и онлайн-курсов [1], [2] из перечня ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (во 2 семестре). Ниже перечислены разделы дисциплины и ссылки на некоторые источники для их изучения.

## 1 семестр

Содержание теоретической части курса полностью соответствует онлайн-курсу [1] из перечня ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Лекция 1. Элементы теории множеств.

Лекция 2. Понятие вещественного числа. Точные грани числовых множеств.

Лекция 3. Арифметические операции над вещественными числами. Свойства вещественных чисел.

Лекция 4. Числовые последовательности и их свойства.

Лекция 5. Монотонные последовательности.

Лекция 6. Критерий Коши сходимости последовательности.

Лекция 7. Понятие предела функции. Свойства функций, имеющих предел.

Лекция 8. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Локальные свойства непрерывных функций.

Лекция 9. Глобальные свойства непрерывных функций. Монотонные функции.

Лекция 10. Простейшие элементарные функции и их свойства: показательная, логарифмическая и степенная функции.

Лекция 11. Тригонометрические и обратные тригонометрические функции. Замечательные пределы. Равномерная непрерывность функции.

Лекция 12. Понятие производной. Геометрический смысл производной. Правила дифференцирования.

Лекция 13. Производные основных элементарных функций. Дифференциал функции.

Лекция 14. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Производные параметрически заданных функций.

Лекция 15. Правила Лопиталья раскрытия неопределенностей. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано.

Лекция 16. Формула Тейлора с остаточным членом в общей форме, в форме Лагранжа и Коши. Приложения формулы Тейлора.

Лекция № 17. Исследование функций. Достаточные условия экстремума. Понятие выпуклости. Асимптоты.

Лекция 18. Точки перегиба графика функции. Достаточные условия перегиба. Общая схема исследования функции.

## 2 семестр

### Раздел 1. Векторная алгебра

Определители, их свойства и методы вычисления. Векторы, основные понятия и линейные операции над векторами. Действия над векторами в

координатном представлении. Ортогональная проекция вектора на ось. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов, их свойства, координатные выражения, физические и геометрические приложения.

**Источник:** § 2, § 5 - § 8 (основная литература [1])

## **Раздел 2. Аналитическая геометрия**

Уравнения прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Кривые второго порядка (эллипс, гипербола, парабола) и их характеристики. Уравнения плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Уравнения прямой в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых, прямой и плоскости в пространстве. Полярная система координат. Поверхности второго порядка. Метод параллельных сечений построения поверхностей второго порядка.

**Источник:** § 9 - §12 (основная литература [1])

## **Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Производные элементарных и сложных функций. Производные неявно заданных функций, параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Дифференциал функции.

**Источник:** § 20 – 24 (основная литература [1]), лекция 12 – 14 (перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [1])

## **Раздел 4. Неопределенный интеграл**

Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов. Метод непосредственного интегрирования. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. Интегрирование по частям. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование рациональных дробей.

**Источник:** § 29 – 33 (основная литература [1]), лекция 1 – 3 (перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [2])

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### ***1 семестр (36 час.)***

Содержание практической части курса полностью соответствует онлайн-курсу [1] из перечня ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». На практических занятиях рассматриваются задания аналогичные заданиям проверочных тестирований к каждой лекции и

задачам семинаров. Используется МАО «практическое занятие с использованием онлайн-курса» - 12 час.

### **2 семестр (36 час.)**

#### **Занятие 1 - 4. Векторная алгебра (8 час.)**

1. Вычисление определителей.
2. Операции над векторами, проекция вектора на ось.
3. Скалярное, векторное и смешанное произведение.

#### **Занятие 5 - 9. Аналитическая геометрия (11 час.)**

1. Самостоятельная работа по «Векторной алгебре». Полярная система координат.
2. Прямая на плоскости.
3. Эллипс. Гипербола. Парабола.
4. Плоскость и прямая в пространстве.
5. Поверхности второго порядка.

#### **Занятие 10 - 11. Дифференциальное исчисление функции одной переменной (5 час.)** (практическое занятие с использованием онлайн-курса - 5 час.)

1. Самостоятельная работа по «Аналитической геометрии». Производная сложной функции.
2. Производная неявно заданной функции и функции, заданной параметрически.

#### **Занятие 12 - 18. Неопределенный интеграл (12 час.)** (практическое занятие с использованием онлайн-курса - 7 час.)

1. Самостоятельная работа по «Дифференциальному исчислению функции одной переменной». Непосредственное интегрирование.
2. Замена переменных в неопределенном интеграле.
3. Метод интегрирования по частям.
4. Интегрирование дробно-рациональных выражений.
5. Интегрирование тригонометрических выражений.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины организована следующим образом:

- изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям,
- решение типовых задач по разделу в форме индивидуальных домашних заданий (ИДЗ),
- подготовка к самостоятельным работам (СР),
- подготовка экзамену.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Высшая математика» представлено в Приложении 1 и включает в себя: план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на

выполнение по каждому заданию; характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению; требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы; критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Векторная алгебра	ОПК-1, ОПК-2	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ИДЗ № 1	Практические задания по разделу в экзам. билете
			Владеет	СР № 1	Практические задания по разделу в экзам. билете
2	Аналитическая геометрия	ОПК-1, ОПК-2	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ИДЗ № 2	Практические задания по разделу в экзам. билете
			Владеет	СР № 2	Практические задания по разделу в экзам. билете
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК-1, ОПК-2	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ИДЗ № 3	Практические задания по разделу в экзам. билете
			Владеет	СР № 3	Практические задания по разделу в экзам. билете
4	Неопределенный интеграл	ОПК-1, ОПК-2	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ИДЗ № 4	Практические задания по разделу в экзам. билете
			Владеет	СР № 4	Практические задания по разделу в экзам. билете

Учебным планом по дисциплине «Высшая математика» предусмотрена промежуточная аттестация в виде зачета (1 семестр) и экзамена (2 семестр). Экзамен проводится в устной форме.

Во втором учебном семестре результаты текущего контроля успеваемости являются критериями для допуска студента к промежуточной аттестации за учебный семестр по дисциплине. Если в течение учебного семестра студент не выполнил минимальные требования (выполнение всех ИДЗ не менее, чем на оценку «3», выполнение всех СР не менее, чем на «3») для допуска к промежуточной аттестации, то ему необходимо согласовать с ведущим преподавателем время для выполнения указанных требований для допуска на экзамен.

Студент, не выполнивший минимальные требования для допуска к семестровой аттестации, считается не допущенным и имеющим академическую задолженность по дисциплине за учебный семестр.

Типовые контрольные работы, индивидуальные домашние задания, образцы экзаменационных билетов, вопросы на экзамен, требования к



оформлению работ, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Москва, Айрис-пресс, 2014. 603 стр.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:747767&theme=FEFU>
2. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов. В 3 ч.: ч. 1 / [А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец и др.]; под общ. ред. А.П. Рябушко. Минск, Академкнига, 2013. 270 стр.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672991&theme=FEFU>
3. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов. В 3 ч.: ч. 2 / [А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец и др.]; под общ. ред. А.П. Рябушко. Минск, Академкнига, 2013 г., 352 стр.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672994&theme=FEFU>
4. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов. В 3 ч.: ч. 3 / [А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец и др.]; под общ. ред. А.П. Рябушко. Минск, Академкнига, 2013. 288 стр.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672995&theme=FEFU>
5. Лунгу К.Н., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 2. Москва: Физматлит, 2015. 384 с.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=854393>
6. Лунгу К.Н., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 1. Москва: Физматлит, 2014. 216 с.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=854317>
7. Шипачев В.С. Высшая математика. Москва, ИНФА-М, 2018. 479 с.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=945790>.

### **Дополнительная литература**

1. Заболотский В.С., Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебный комплекс: учебное пособие. Владивосток: Издательский дом Дальневосточного федерального университета, 2013 г., 309 стр.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:693872&theme=FEFU>
2. Ильин В.А., Куркина А.В. Высшая математика: учебник для вузов: Москва: Издательство МГУ, 2014. 592 стр.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:726406&theme=FEFU>

3. Кудрявцев В.А. Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики. М.: Наука, 2008. 655 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:293779&theme=FEFU>

4. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие для технических вузов [в 2 т.]: т. 1. Москва, Интеграл-Пресс, 2010. 415 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:684800&theme=FEFU>

5. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие для технических вузов [в 2 т.]: т. 2. Москва, Интеграл-Пресс, 2009. 544 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:684803&theme=FEFU>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Садовничая И.В. Онлайн-курс «Математический анализ. Теория функций одной переменной» <https://openedu.ru/course/msu/MATHAN/>

2. Садовничая И.В. Онлайн-курс «Математический анализ. Интегрирование и функции многих переменных» <https://openedu.ru/course/msu/MATHAN/>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Успешное освоение дисциплины достигается за счет следующих обязательных мероприятий: учебные занятия, самостоятельная работа, промежуточная аттестация.

### **Учебные занятия**

В рамках реализации учебной дисциплины «Высшая математика» предусмотрены только практические занятия. Посещение учебных занятий является необходимым для успешного освоения дисциплины.

На учебных занятиях студенту необходимо вести конспект в любой удобной для него форме. Ведение конспекта преподавателем не контролируется, однако, максимально полный конспект, записанный аккуратно и разборчиво, позволит упростить организацию самостоятельной работы.

### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа при изучении дисциплины в 1 семестре организована средствами, представленными в онлайн-курсе [1] из перечня ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; во втором семестре организована следующим образом: изучение теоретического материала, решение типовых задач по разделу в форме индивидуальных домашних заданий, подготовка к самостоятельным работам, подготовка к экзамену.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по учебной литературе и онлайн-курсам (факультативно). К каждому практическому занятию студент должен изучить соответствующий раздел теоретического материала, знать основные положения, формулы, утверждения.

В разделе V настоящей рабочей учебной программы приведен перечень учебников, учебных пособий и онлайн-курсов, рекомендуемых для изучения студентами в рамках самостоятельной работы. В блоке «Основная литература» отмечены те издания, изучение которых является достаточным для успешного освоения дисциплины, это, как правило, учебные пособия, адаптированные для современного студенчества либо классические учебники и учебные пособия. Изучение литературы из блока «Дополнительная литература» является факультативным, может помочь получить более глубокие теоретические знания в области высшей математики и ее разделов.

При работе литературой важно начать с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия, утверждения рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач.

Следующим этапом самостоятельной работы студент должен выполнить индивидуальное домашнее задание, соответствующее изученному разделу. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем, требования к оформлению и критерии оценки приведены в фонде оценочных средств (Приложение 2).

Подготовка к самостоятельной работе по разделу дисциплины состоит в систематизации полученных знаний и умений, повторяя основные теоретические вопросы, методы решения задач с рассмотрением типовых заданий изученного раздела. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем, требования к оформлению и критерии оценки приведены в фонде оценочных средств (Приложение 2).

### **Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация в 1 семестре проводится средствами, предусмотренными онлайн-курсом [1] из перечня ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Промежуточная аттестация во 2 семестре проводится в устной форме в виде экзамена. Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в форме самостоятельной работы, описанной выше, но затрагивает весь материал учебного семестра. При подготовке к экзамену стоит обратить внимание на тренировку способности устного изложения сути вопроса.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебная доска; маркеры или мел (в соответствии с типом учебной доски).



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине «Высшая математика»**

**Для укрупненных групп направлений подготовки и специальностей  
«Инженерное дело, технологии и технические науки»  
Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2018**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине во 2 семестре

№ п/п	Сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Во время изучения раздела 1	Выполнение ИДЗ № 1 «Векторная алгебра»	8	Проверка Защита работы
2	После изучения раздела 1	Подготовка к самостоятельной работе № 1 «Векторная алгебра»	3	Самостоятельная работа № 1
3	Во время изучения раздела 2	Выполнение ИДЗ № 2 «Аналитическая геометрия»	10	Проверка Защита работы
4	После изучения раздела 2	Подготовка к самостоятельной работе № 2 «Аналитическая геометрия»	3	Самостоятельная работа № 2
5	Во время изучения раздела 3	Выполнение ИДЗ № 3 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	6	Проверка Защита работы
6	После изучения раздела 3	Подготовка к самостоятельной работе № 3 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	2	Самостоятельная работа № 3
7	Во время изучения раздела 4	Выполнение ИДЗ № 4 «Неопределенный интеграл»	10	Проверка Защита работы
8	После изучения раздела 4	Подготовка к самостоятельной работе № 4 «Неопределенный интеграл»	3	Самостоятельная работа № 4
9	Экзам. сессия	Подготовка к экзамену	27	Экзамен

Подготовка к мероприятиям текущей аттестации одновременно является подготовкой к мероприятиям промежуточной аттестации (экзамену) (2 семестр).

Самостоятельная работа при изучении дисциплины во 2 семестре организована следующим образом: изучение теоретического материала, решение типовых задач по разделу в форме индивидуальных домашних заданий, подготовка к самостоятельным работам, подготовка к экзамену.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по учебной литературе и онлайн-курсам (факультативно). К каждому практическому занятию студент должен изучить соответствующий раздел теоретического материала, знать основные положения, формулы, утверждения.

В разделе V настоящей рабочей учебной программы приведен перечень учебников, учебных пособий и онлайн-курсов, рекомендуемых для изучения

студентами в рамках самостоятельной работы. В блоке «Основная литература» отмечены те издания, изучение которых является достаточным для успешного освоения дисциплины, это, как правило, учебные пособия, адаптированные для современного студенчества либо классические учебники и учебные пособия. Некоторые издания из перечня являются взаимозаменяемыми. Изучение литературы из блока «Дополнительная литература» является факультативным, может помочь получить более глубокие теоретические знания в области высшей математики и ее разделов.

При работе литературой важно начать с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия, утверждения рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач.

Следующим этапом самостоятельной работы студент должен выполнить индивидуальное домашнее задание, соответствующее изученному разделу. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем, требования к оформлению и критерии оценки приведены в фонде оценочных средств (Приложение 2).

Подготовка к самостоятельной работе по разделу дисциплины состоит в систематизации полученных знаний и умений, повторяя основные теоретические вопросы, методы решения задач с рассмотрением типовых заданий изученного раздела. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем, требования к оформлению и критерии оценки приведены в фонде оценочных средств (Приложение 2).



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Высшая математика»**

**Для укрупненных групп направлений подготовки и специальностей**  
**«Инженерное дело, технологии и технические науки»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2018**

**Паспорт фонда оценочных средств  
по дисциплине «Высшая математика»**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Векторная алгебра	ОПК-1, ОПК-2	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ИДЗ № 1	Практические задания по разделу в экзам. билете
			Владеет	СР № 1	Практические задания по разделу в экзам. билете
2	Аналитическая геометрия	ОПК-1, ОПК-2	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ИДЗ № 2	Практические задания по разделу в экзам. билете
			Владеет	СР № 2	Практические задания по разделу в экзам. билете
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК-1, ОПК-2	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ИДЗ № 3	Практические задания по разделу в экзам. билете
			Владеет	СР № 3	Практические задания по разделу в экзам. билете
4	Неопределенный интеграл	ОПК-1, ОПК-2	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	ИДЗ № 4	Практические задания по разделу в экзам. билете
			Владеет	СР № 4	Практические задания по разделу в экзам. билете

**Шкала оценивания уровня сформированности компетенций**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-1 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального	Знает	основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач векторной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.	Знает основные понятия, определения и утверждения изученных разделов. Знает основные методы решения практических задач.	Демонстрирует знание основного программного материала (определений, понятий, утверждений), способность достаточно полно и логически четко его изложить, знание основных методов решения практических задач.



исследования	Умеет	применять знания основных понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач векторной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.	Умеет, применяя знания пройденного материала, проводить операции над изученными математическими объектами, решать типовые задачи, строить графические визуализации.	Демонстрирует умение правильно и обоснованно применять знания основного программного материала при решении типовых практических задач, определяя необходимые приемы их выполнения.
	Владеет	навыками самостоятельного выбора метода решения задач векторной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.	Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач, не только входящих в программный материал, но и повышенной трудности.	Демонстрирует свободное владение программным материалом, владение разнообразными приемами выполнения практических задач, в том числе повышенной сложности.
ОПК-2 способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знает	математическую сущность некоторых проблем, возникающих при решении прикладных задач	Понимает математическую сущность некоторых проблем, возникающих при решении задач из смежных областей, знает основные источники информации для их преодоления	Демонстрирует понимание математической сущности некоторых проблем, возникающих при решении прикладных задач, знание библиографии и содержания основных источников информации.
	Умеет	применять соответствующий математический аппарат для преодоления некоторых проблем возникающих при решении прикладных задач совместно с ведущим преподавателем	Умеет применять математический аппарат для преодоления некоторых проблем, возникающих при решении задач в смежных областях знания совместно с ведущим преподавателем, используя доступ-	Демонстрирует умение, анализируя информацию, полученную из доступных источников, применять математический аппарат для преодоления некоторых проблем, возникающих при решении задач в

			ные источники информации.	смежных областях знаний совместно с ведущим преподавателем.
	Владеет	навыками самостоятельного применения математического аппарата для преодоления проблем, возникающих при решении прикладных задач	Владеет навыками самостоятельного выбора математического аппарата (в том числе программных средств) и его применения для преодоления проблем возникающих при решении задач в смежных областях знаний.	Демонстрирует владение навыками самостоятельного выбора математического аппарата (в том числе программных средств) и его применение для преодоления проблем возникающих при решении прикладных задач.

### **Контрольные измерительные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Текущая и промежуточная аттестация по дисциплине «Высшая математика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Текущая аттестация по дисциплине в 1 семестре проводится средствами онлайн-курса [1] из перечня ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; во 2 семестре проводится в форме индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и самостоятельных работ (СР).

Объектами оценивания во 2 семестре выступают: учебная активность (своевременность выполнения ИДЗ); степень усвоения теоретических знаний; уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы; результаты самостоятельной работы.

Текущая аттестация во 2 семестре осуществляется ведущим преподавателем на основе оценочных средств, приведенных в настоящем разделе фонда оценочных средств, в соответствии с процедурой оценивания.

#### **Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) (2 семестр)**

Выполнение ИДЗ призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений.

Выполнение ИДЗ осуществляется студентом самостоятельно вне часов аудиторных занятий. Задания выполняются аккуратным и разборчивым почерком. Приводится формулировка каждого задания ИДЗ, его подробное решение. Если задание подразумевает ответ, он указывается в конце выполнения задания. ИДЗ сдается преподавателю на проверку на первом аудиторном занятии после изучения соответствующего раздела дисциплины.

### Примерные варианты ИДЗ:

- по разделу «Векторная алгебра»: ИДЗ 2.1, 2.2 (основная литература [2]);
- по разделу «Аналитическая геометрия»: ИДЗ 3.1, 3.2, 4.1, 4.2 (основная литература [2]);
- по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»: ИДЗ 6.1 - 6.3 (основная литература [2]);
- по разделу «Неопределенный интеграл»: ИДЗ 8.1 - 8.4 (основная литература [3]).

Преподавателем проверяется каждое задание ИДЗ. Если приведено полное решение задания и дан верный ответ, задание помечается решенным верно, в противном случае ставится пометка о неверном решении. Преподаватель на первой странице ставит итоговую оценку в виде десятичной дроби от 0 до 5. Оценки выставляются пропорционально доле верно решенных заданий. Минимально допустимой оценкой, свидетельствующей о сформированности у студента минимальных умений, является оценка «3», что соответствует 60% верно решенных заданий.

В случае получения оценки менее «3», студент обязан исправить допущенные ошибки и сдать ИДЗ на повторную проверку преподавателю. При этом максимальная оценка, которая может быть выставлена - «3». Студенты, получившие итоговую оценку не менее «3» обязаны защитить ИДЗ, ответив верно на три заданных по решению заданий вопроса преподавателем или решив три аналогичных задания в присутствии преподавателя. Защита ИДЗ осуществляется в часы практических занятий или консультаций по учебной дисциплине. В случае неуспеха при защите ИДЗ, оно считается не зачтенным и требует повторной защиты.

#### Самостоятельная работа (2 семестр)

Выполнение СР призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений и навыков.

Выполнение СР осуществляется студентом самостоятельно в часы практических занятий. Каждая самостоятельная работа рассчитана не более, чем на 60 минут. Работа выполняется аккуратным и разборчивым почерком. Приводится формулировка каждого задания СР, его подробное решение, а ответ указывается в конце решения задания. По окончании выполнения СР сдается преподавателю на проверку.

Ниже приведены примерные варианты и структура СР.

#### СР №1 по разделу «Векторная алгебра»

№ задания	Содержание задания
1,2,3	Решить задачи по векторной алгебре

1. Найти проекцию вектора  $\vec{a} = (-2; 3; 5)$  на орт оси ординат.
2. Найти площадь треугольника  $ABC$ , если  $A(1, 2, 3)$ ,  $B(2, -1, 4)$ ,  $C(0, -3, 2)$ .
3. Какую тройку образуют векторы  $\vec{a} + 2\vec{b}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c} - \vec{b}$ , если  $\vec{a} = (1, -1, 4)$ ,  $\vec{b} = (1, -2, 1)$ ,  $\vec{c} = (0, -3, 2)$ ?

## СР №2 по разделу «Аналитическая геометрия»

№ задания	Содержание заданий
1, 2	Задания на тему «Аналитическая геометрия на плоскости»
3, 4	Задания на тему «Аналитическая геометрия в пространстве»

- Даны точки  $A(2, -2)$ ,  $B(1, 2)$ ,  $C(0, -1)$ . Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $C$  перпендикулярно прямой  $AB$ .
- Выделив полный квадрат, определить тип кривой  $x^2 - 2x + y^2 - 2y - 1 = 0$ .
- Найти угол между плоскостью, проходящей через точки  $A(2, -2, 2)$ ,  $B(1, 2, 1)$ ,  $C(0, -1, 1)$ , и плоскостью  $x + y - 3z = 0$ .
- Найти точку пересечения прямой  $\frac{x}{2} = y - 1 = \frac{z}{2}$  и плоскости  $x + y - 3z = 0$ .

## СР №3 по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

№ Задания	Содержание задания
1-3	Вычислить производную сложной функции
4	Вычислить производную параметрически заданной функции
5	Вычислить производную неявно заданной функции

Найти производные функций

$$1. y = \cos^7 \left( 3\sqrt[3]{2x-4x^3} \right); \quad 2. y = e^{\operatorname{arctg}(4x)} \cdot \lg(5x); \quad 3. y = (\arcsin(-x))^{\ln(x^5)}.$$

$$4. \text{Найти производную } \frac{d^2 y}{dx^2} \text{ функции } \begin{cases} x = 5t^4 e^t \\ y = 4t^5 \end{cases}.$$

- Найти первую производную функции  $y = y(x)$ , заданной соотношением  $\sin(xy) = 4x^2 + 2y^2$

## СР № 4 по разделу «Интегральное исчисление функции одной переменной»

№ задания	Содержание задания
1-4	Вычислить интегралы, применяя метод занесения под дифференциал или подстановки, а также различные алгебраические и тригонометрические преобразования
5	Вычислить интегралы, применяя метод интегрирования по частям

Вычислить интегралы: 1.  $\int \frac{2x dx}{5+6x^4}$ ; 2.  $\int \frac{\cos 3x dx}{\sqrt{5+\sin 3x}}$ ; 3.  $\int \operatorname{tg}^3 x dx$ ; 4.  $\int \frac{x}{1+4x+x^2} dx$ ; 5.  $\int \frac{x}{\cos^2 x} dx$ .

Сданная на проверку студентом СР проверяется преподавателем. Если приведено полное решение задания и дан верный ответ, задание помечается решенным верно, в противном случае ставится пометка о неверном решении.

По завершении проверки всех заданий СР, преподаватель на первой странице ставит итоговую оценку в виде десятичной дроби от 0 до 5. Оценки выставляются пропорционально доле верно решенных заданий. Минимально допустимой оценкой, свидетельствующей о сформированности у студента минимальных умений, является оценка «3», что соответствует 60% верно решенных заданий.

В случае получения оценки менее «3», студент обязан переписать контрольную работу, выполнив другой вариант, предложенный преподавателем, в часы консультаций по дисциплине. При этом максимальная оценка, которая может быть выставлена - «3».

### Промежуточная аттестация

Учебным планом по дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в виде зачета (1 семестр) и экзамена (2 семестр). Промежуточная аттестация в 1 семестре осуществляется средствами онлайн-курса [1] из перечня ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; во втором семестре осуществляется в период экзаменационной сессии, проводится ведущим преподавателем в устной форме.

Результаты текущего контроля успеваемости являются критериями для допуска студента к промежуточной аттестации за учебный семестр по дисциплине. Если в течение учебного семестра студент не выполнил минимальные требования (выполнение всех ИДЗ не менее, чем на оценку «3», выполнение всех СР не менее, чем на оценку «3») для допуска к промежуточной аттестации, то ему необходимо согласовать с ведущим преподавателем время для выполнения указанных требований для допуска на экзамен.

Студент, не выполнивший минимальные требования для допуска к семестровой аттестации, считается не допущенным и имеющим академическую задолженность по дисциплине за учебный семестр.

Экзамен проводится по билетам, содержащим 2 теоретических вопроса и 6 практических заданий. Вопросы на экзамен, примерный вариант экзаменационного билета и его структура приведены ниже.

### Структура экзаменационного билета (2 семестр)

№ вопроса	Содержание вопроса
1, 2	Теоретические вопросы из списка вопросов на экзамен
3	Задание из раздела «Векторная алгебра». Задачи составлены на применение следующих формул: проекция вектора на ось, орт вектора, модуль вектора, сумма векторов и умножение вектора на число, скалярное, векторное и смешанное произведение, площадь параллелограмма (треугольника), объём параллелепипеда (призмы, пирамиды), а также надо уметь определять угол между векторами, компланарность векторов.
4, 5	Задания из раздела «Аналитическая геометрия». Задачи составлены на применение следующих формул: уравнения прямой на плоскости, формула вычисления угла между прямыми, формула нахождения расстояния от точки до прямой, уравнения кривых 2-го порядка и их характеристики, уравнения плоскости, формула нахождения угла между плоскостями и расстояния от точки до плоскости, уравнения прямой в пространстве, формула вычисления угла между прямыми и между прямой и плоскостью, метод нахождения точки пересечения прямой с плоскостью.
6	Задание из раздела «Дифференциальное исчисление функции одной переменной». Задачи составлены на следующие умения: нахождение производных, в том числе второго порядка, сложной, заданной неявно или параметрически, степенно-показательной функций.

7, 8	Задание из раздела «Интегральное исчисление функции одной переменной» на знание следующих приемов интегрирования: метод занесения под дифференциал или подстановки, а также различные алгебраические и тригонометрические преобразования, интегрирование по частям.
------	---

### Список вопросов на экзамен

1. Определение вектора, его длины, орта, равных, коллинеарных и компланарных векторов.
2. Определение линейных операций над векторами.
3. Определение проекции вектора на ось и координат вектора.
4. Действия над векторами, с заданными координатами.
5. Определение скалярного произведения векторов.
6. Выражение скалярного произведения через координаты и его физический смысл.
7. Ориентация тройки векторов. Определение векторного произведения.
8. Выражение векторного произведения через координаты, его геометрический и физический смыслы.
9. Определение смешанного произведения векторов.
10. Выражение смешанного произведения через координаты и его геометрический смысл.
11. Уравнения прямой на плоскости.
12. Формула нахождения угла между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
13. Уравнения плоскости, включая частные случаи общего.
14. Формула угла между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
15. Уравнения прямой в пространстве. Формула угла между двумя прямыми в пространстве.
16. Формула угла между прямой и плоскостью.
17. Определение кривых второго порядка: эллипса, гиперболы, параболы, их канонические уравнения и со смещением.
18. Полярные координаты точки. Формулы перехода от полярных координат к декартовым и наоборот.
19. Определение производной. Правила дифференцирования.
20. Геометрический и физический смысл производной.
21. Теорема о дифференцировании сложной функции.
22. Определение дифференциала функции.
23. Определение первообразной и неопределенного интеграла.
24. Теорема о множестве первообразных.
25. Свойства неопределенного интеграла.
26. Формулы замены переменной в неопределенном интеграле и интегрирования по частям.

### Примерный вариант экзаменационного билета

1. Теорема о множестве первообразных.
2. Действия над векторами, с заданными координатами.
3. Найти модуль векторного произведения  $|(a - 2b) \times b|$ , если  $\overset{r}{a} = (1, 2, 0)$ ,  $\overset{i}{b} = (0, -1, 3)$ .
4. Найти расстояние от точки  $C(-1, 4)$  до прямой, проходящей через точки  $A(2, 1)$ ,  $B(-1, 3)$ .
5. Найти угол между плоскостями  $8x + y - 4z = 8$ ,  $-x - 4y + 3z = 8$ .

6. Найти производную функции  $y = (\ln(2 - 5x))^{\operatorname{arctg} 3x}$ .

7. Найти интеграл  $\int \frac{e^{x-3} dx}{5 + 6e^{2x-6}}$ .

8. Найти интеграл  $\int (3x + 2) \sin 4x dx$ .

На экзамене разрешено использовать только ручку с чернилами синего, фиолетового или черного цвета и пустые листы бумаги формата А4 или А5. Использование мобильных средств связи, калькуляторов, справочной литературы категорически запрещено, в противном случае студент удаляется с экзамена с оценкой «неудовлетворительно».

На подготовку к ответу по экзаменационному билету студенту предоставляется не более 60 минут. По завершении времени, отведенного на ответ, студенты сдают листы с решенными практическими заданиями и ответами на теоретические вопросы.

Студент в ходе ответа на вопросы экзаменационного билета должен полностью раскрыть содержание поставленного теоретического вопроса, правильно решить практические задания.

После ответа студента по билету преподаватель вправе задать дополнительные вопросы (как теоретические, так и практические) по программе дисциплины. На основе полученных ответов преподаватель ставит оценку за экзамен в соответствии с критериями оценивания, приведенными ниже.

### Критерии оценивания экзамена

**Оценка «5»** ставится студенту, если он правильно ответил на все теоретические вопросы экзаменационного билета, решил правильно минимум 90% практических заданий и ответил на дополнительные вопросы;

**Оценка «4»** ставится студенту, если он ответил правильно хотя бы на один теоретический вопрос экзаменационного билета, решил правильно минимум 75% практических заданий и ответил на дополнительные вопросы;

**Оценка «3»** ставится студенту, если он решил правильно минимум 60% практических задания из экзаменационного билета и ответил на дополнительные вопросы;

**Оценка «2»** ставится студенту, если он решил правильно менее 60% практических заданий из экзаменационного билета и не ответил на дополнительные вопросы.

Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
<b>«отлично»</b>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает, свободно справляется с задачами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
<b>«хорошо»</b>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не

	допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
<b>«удовлетворительно»</b>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
<b>«неудовлетворительно»</b>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Студент, получивший оценку «неудовлетворительно» по результатам промежуточной аттестации за учебный семестр по дисциплине либо не допущенный к прохождению промежуточной аттестации, считается имеющим академическую задолженность. Студент, имеющий академическую задолженность за учебный семестр дисциплины, вправе ликвидировать ее в ходе повторной промежуточной аттестации, но не более двух раз. Повторная промежуточная аттестация осуществляется в сроки, установленные локальными нормативными актами ДВФУ, и проводится в устной форме в виде экзамена.