

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель МК

Саинов М.П. \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**«Математика»**

Уровень образования

*бакалавриат*

Направление подготовки/специальность

08.03.01 «Строительство»

Направленность (профиль)  
программы

*г. Москва*  
2015 г.

1. Фонд оценочных средств – неотъемлемая часть нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения студентами основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Математика» утвержден на заседании кафедры высшей математики.

Протокол № 1 от «31» августа 2015 г.

3. Срок действия ФОС: 2015/2016 учебный год.

## 1. Структура дисциплины

Разделы теоретического обучения

№	Наименование раздела теоретического обучения
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной
3	Интегральное исчисление функции одной переменной
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы – освоение компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) – получение знаний, умений, навыков.

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1	<b>Знает</b> основные технические приемы и методы векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа.	31
		<b>Умеет</b> самостоятельно использовать алгоритмические приёмы решения стандартных задач.	У1
		<b>Имеет навыки</b> владения основными методами векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа.	Н1
способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат	ОПК-2	<b>Знает</b> базовые понятия и теоремы векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа.	32
		<b>Умеет</b> правильно использовать математический аппарат из разделов векторная алгебра, аналитическая геометрия и	У2

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
		математический анализ, содержащийся в литературе по строительным наукам.	
		<b>Имеет</b> навыки владения основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профессиональной направленности.	Н2

### 3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

#### 3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)			
	1	2	3	4
ОПК-1	+	+	+	+
ОПК-2	+	+	+	+

#### 3.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

##### 3.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания						Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль				Промежуточная аттестация		
		Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3	Расчетно-графическая работа 1	Экзамен 1	Экзамен 2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПК-1	31	+	+	+	+	+	+	+
	У1	+	+	+	+	+	+	+
	Н1	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-2	32	+	+	+	+	+	+	+
	У2	+	+	+	+	+	+	+
	Н2	+	+	+	+	+	+	+
ИТОГО		+	+	+	+	+	+	+

3.2.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Экзамена.

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31	Обучающийся не знает значительной части приемов и методов векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, допускает существенные ошибки.	Обучающийся имеет знания только основных технических приемов и методов векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, но не усвоил деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки и нарушения логической последовательности в изложении.	Теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные рабочей программой учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Обучающейся исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает основные технические приемы и методы векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа; свободно справляется с задачами; использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. Обучающийся анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.
У1	Не умеет самостоятельно использовать алгоритмические приёмы решения	Частично освоено использование алгоритмических приёмов решения стандартных задач	Обучающийся твердо знает алгоритмические приёмы решения стандартных задач	Обучающийся глубоко и прочно усвоил алгоритмические приёмы решения

	стандартных задач векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, допускает существенные ошибки. необходимые практические компетенции не сформированы.	векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа. Пробелы не носят существенного характера. Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос обучающийся допускает неточности в решении.	векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, грамотно и по существу излагает, не допуская существенных неточностей в решении. Все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое.	стандартных задач векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение.
Н1	Обучающийся не владеет значительной частью программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы, или не выполняет совсем.	Большинство предусмотренных программой заданий по векторной алгебре, линейной алгебре, аналитической геометрии, математическому анализу выполнено обучающимся, но в них имеются ошибки, неточности.	Обучающийся владеет необходимыми методами векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа.	Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.
32	Обучающийся не знает значительной части базовых понятий и теорем векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа,	Обучающийся имеет знания только основных базовых понятий и теорем векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, но не усвоил деталей, допускает неточности,	Обучающийся твердо знает базовые понятия и теоремы векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, грамотно и по существу излагает его, не	Базовые понятия и теоремы векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа освоены полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически

	допускает существенные ошибки.	недостаточно правильные формулировки.	допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	стройно излагает материал.
У2	Обучающийся не может формализовать задачи геометрического и аналитического характера.	Обучающийся в основном может формализовать задачи геометрического и аналитического характера, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки.	Обучающийся может формализовать задачи геометрического и аналитического характера.	Обучающийся может точно формализовать задачи геометрического и аналитического характера, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
Н2	Обучающийся не владеет значительной частью программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы, или не выполняет совсем.	Большинство предусмотренных программой заданий по векторной алгебре, линейной алгебре, аналитической геометрии, математическому анализу выполнено обучающимся, но в них имеются ошибки, неточности.	Обучающийся владеет необходимыми методами векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа.	Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

3.2.3. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Защиты курсовой работы/проекта*

Учебным планом не предусмотрена

3.2.4. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета.*

Учебным планом не предусмотрена

3.3. *Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

3.3.1. *Текущий контроль*

Контролируется посещение лекций и практических занятий, выполнение контрольных и расчетно-графических работ. Может быть использовано компьютерное тестирование.

## Контрольные работы (КР)

КР №1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» (1 семестр)

КР №2 «Техника дифференцирования» (1 семестр)

КР №3 «Неопределенный интеграл» (2 семестр)

### Образец КР №1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» (1 семестр).

#### Вариант 1.

1. При каком значении  $\alpha$  векторы  $\vec{a} = (2; \alpha; -1)$  и  $\vec{b} = (4; -6; -4)$  будут перпендикулярны?
2. Найти площадь треугольника, построенного на векторах  $\vec{p} = \vec{a} + \vec{b}$  и  $\vec{q} = \vec{a} - \vec{b}$ ,  $|\vec{a}| = 1$ ,  $|\vec{b}| = 2$ ,  $(\vec{a}\vec{b}) = \frac{\pi}{6}$ .
3. Определить, какую тройку векторов составляют векторы  $\vec{a} = \vec{i} - 4\vec{j} + 2\vec{k}$ ,  $\vec{b} = 3\vec{j} - 3\vec{k}$ ,  $\vec{c} = 5\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ .
4. Составить уравнение высоты, опущенной из вершины С на сторону АВ в треугольнике  $\Delta ABC$ , если  $A(3; -7)$ ,  $B(-4; -7)$ ,  $C(-2; 1)$ .
5. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $A(3; -2; 4)$  и  $B(1; 2; -4)$  параллельно оси OZ.
6. Найти точку пересечения прямой  $\frac{x-2}{2} = \frac{y+1}{1} = \frac{z}{2}$  и плоскости  $x + 2y - z - 6 = 0$ .

### Образец КР №2 «Техника дифференцирования» (1 семестр).

#### Вариант 1

- 1) Найти производные
  - a.  $y = x\sqrt{10 - 3x^5} - \ln 4$ ,
  - b.  $y = \arcsin^2 \sqrt{x}$ ,
  - c.  $y = \frac{\sin \ln x}{\ln \cos x} + \operatorname{arctg}(x^2 e^x)$ ,
  - d.  $y = (x)^{2^x}$ .
- 2) Кривая задана параметрически:
$$\begin{cases} x = \frac{3t}{1+t^3} \\ y = \frac{3t^2}{1+t^3} \end{cases}$$
Найти координаты точки М, соответствующей  $t=-2$ .  
Вычислить угловой коэффициент касательной к кривой в точке М.
- 3) Найти значение производной неявной функции  $e^y + xy = e^{x-1}$  в точке  $M(1, 0)$ .
- 4) Написать уравнение касательной к кривой  $y = \frac{1}{(2x-1)^2}$ , если известно, что касательная перпендикулярна прямой  $y = 2x + 1$ .



**Образец КР №3 «Неопределенный интеграл» (2 семестр).**

**Вариант 1.**

1.  $\int x^2 \cdot e^{-x^3} dx$
2.  $\int \frac{dx}{x\sqrt{9 - \ln^2 x}}$
3.  $\int \frac{\cos^3 5x}{\sin 5x} dx$
4.  $\int (2 - x) \cdot e^{2x} dx$
5.  $\int x^2 \cdot \ln x dx$
6.  $\int \arcsin x dx$
7.  $\int \frac{dx}{x^2 + 4x + 29}$
8.  $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 2x + 5}}$
9.  $\int \frac{3x - 1}{(x + 2)(x + 3)} dx$
10.  $\int \frac{dx}{\sqrt{x + 2} + 1}$

**Теоретические вопросы для КР №1 (1 семестр).**

**Векторная алгебра.**

1. Определение коллинеарных и компланарных векторов, равных векторов.
2. Определение суммы векторов (правило треугольника, правило параллелограмма).
3. Определение разности векторов.
4. Определение произведения вектора на число и его геометрический смысл.
5. Базис на плоскости и в пространстве (определение). Разложение вектора по базису на плоскости.
6. Разложение вектора в пространстве по прямоугольному базису.
7. Признак коллинеарности векторов.
8. Скалярное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства).
9. Условие ортогональности векторов.
10. Скалярное произведение векторов в координатной форме. Таблица скалярного произведения ортов.
11. Определение правой и левой тройки векторов. Векторное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства).
12. Геометрический смысл  $||[\vec{a}, \vec{b}]||$ .
13. Векторное произведение векторов в координатной форме. Таблица векторного произведения ортов.
14. Смешанное произведение векторов (определение, геометрический смысл,)
15. Условие компланарности векторов.
16. Смешанное произведение векторов в координатной форме.

### Аналитическая геометрия.

- 1) Уравнение прямой по точке и нормальному вектору (вывод).
- 2) Уравнение прямой по двум точкам (вывод).
- 3) Уравнение прямой по точке и угловому коэффициенту (вывод).
- 4) Уравнение прямой по точке и направляющему вектору (вывод).
- 5) Исследование общего уравнения прямой.
- 6) Взаимное расположение прямых на плоскости (условия параллельности, перпендикулярности, угол между прямыми).
- 7) Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору (вывод).
- 8) Уравнение плоскости по трем точкам.
- 9) Взаимное расположение плоскостей.
- 10) Канонические уравнения прямой в пространстве (вывод)
- 11) Параметрические уравнения прямой в пространстве.
- 12) Уравнение прямой в пространстве по двум точкам.
- 13) Взаимное расположение прямых в пространстве (условия параллельности, перпендикулярности, угол между прямыми).
- 14) Условие принадлежности двух прямых одной плоскости.
- 15) Взаимное расположение прямой и плоскости (условия перпендикулярности, параллельности). Условие принадлежности прямой к плоскости.

### Образец РГР №1 «Функции нескольких переменных» (2 семестр).

- 1) Привести уравнение второго порядка к каноническому виду с помощью выделения полных квадратов. Построить кривую.  
$$9x^2 - 4y^2 - 126x + 32y + 341 = 0$$
- 2) Привести к каноническому виду уравнение поверхности второго порядка. Указать тип поверхности.  
$$4x^2 - y^2 - 4x + 4y + z - 3 = 0$$
- 3) Найти область определения функции.  
$$z = \sqrt{x + y - 1}(\ln x + \ln y)$$
- 4) Вычислить частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$  функции  
$$z = \ln(x + \sqrt{x^2 + y^2})$$
- 5) Вычислить производную  $\frac{dz}{dx}$  сложной функции  
$$z = x^y, \text{ где } y = x\sqrt{x^2 + 1}$$
- 6) К поверхности  $S$  провести касательную плоскость и нормаль к поверхности в данной точке:  $z = 3xy, P(1, -2, -6)$ .
- 7) Исследовать на экстремум функцию  
$$z = x^2 + xy + y^2 + x + y + 1$$
- 8) Найти производную функции  $u = xyz$  в точке  $A(5, 1, 2)$  в направлении вектора  $\overline{AB}$ , где  $B(9, 4, 14)$ .

#### 3.3.2. Промежуточная аттестация

Тематика: Промежуточная аттестация проводится в виде устного экзамена в 1 семестре и 2 семестре. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО НИУ МГСУ.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины:

*Вопросы базового уровня к экзамену за I семестр.*

1. Определение предела функции  $y = f(x)$  при  $x \rightarrow x_0$ . Геометрическая интерпретация.
2. Определение бесконечно малой величины при  $x \rightarrow x_0$ . Геометрическая интерпретация. Свойства бесконечно малых (с доказательством одного из свойств).
3. Определение бесконечно большой величины при  $x \rightarrow x_0$ . Геометрическая интерпретация. Доказательство теоремы о связи бесконечно большой и бесконечно малой.
4. Теорема о разности между функцией и пределом.
5. Определение предела функции  $y = f(x)$  при  $x \rightarrow x_0$ . Геометрическая интерпретация.
6. Теоремы о пределах: предел суммы, произведения, частного двух функций, имеющих предел (с доказательством одной из теорем).
7. Сравнение бесконечно малых. Символ « $\ll$ » - малое. Теоремы об эквивалентных бесконечно малых величинах (с доказательством одной из теорем).
8. Первый замечательный предел (с доказательством).
9. Понятие о приращении функции  $y = f(x)$ . Непрерывная функция в точке. Точки разрыва функции и их классификация.
10. Два определения непрерывной функции в точке, их равносильность.
11. Непрерывность суммы, произведения и частного двух непрерывных функций (с доказательством одной из теорем).
12. Определение производной функции  $y = f(x)$  и ее геометрический смысл. Уравнения касательной и нормали к кривой  $y = f(x)$  (с выводом).
13. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного (с выводом одного из них).
14. Вывод формул для производных тригонометрических функций  $y = \operatorname{tg}(x)$ ,  $y = \sin(x)$
15. Вывод формул для производных функций  $y = a^x$ ,  $y = \log_a x$ .
16. Вывод формул для производных функций  $y = \arcsin x$ ,  $y = \operatorname{arctg} x$ .
17. Сложная функция. Производная сложной функции.
18. Параметрическое задание функции. Доказательство теоремы о производной функции, заданной параметрически.
19. Связь между существованием производной и непрерывностью функции  $y = f(x)$  в точке (с доказательством). Привести пример непрерывной функции, не имеющей производной в некоторой точке.
20. Определение дифференцируемой функции  $y = f(x)$  в точке. Определение дифференциала  $df(x)$ . Геометрический смысл дифференциала  $df(x)$ .
21. Теорема Ферма, геометрическая интерпретация.
22. Теорема Ролля, геометрическая интерпретация.
23. Теорема Лагранжа, геометрическая интерпретация.
24. Определение функции  $y = f(x)$ , возрастающей и убывающей в интервале. Доказательство достаточного признака убывания функции в интервале.
25. Доказательство достаточного признака возрастания функции в интервале.
26. Определение точки максимума и точки минимума функции  $y = f(x)$ . Доказательство необходимого признака экстремума функции  $y = f(x)$ .
27. Доказательство первого достаточного признака экстремума функции  $y = f(x)$ .

28. Второй достаточный признак экстремума функции  $y = f(x)$  (формулировка).
29. Определение выпуклости вверх и вниз графика функции в интервале. Достаточный признак выпуклости вверх (вниз).
30. Определение точки перегиба. Необходимый признак точки перегиба.
31. Достаточный признак точки перегиба.
32. Асимптоты графика функций  $y = f(x)$ . Нахождение вертикальных и наклонных асимптот (условия существования асимптот).

*Вопросы базового уровня к экзамену за 2 семестр.*

1. Первообразная функция. Теорема о разности двух первообразных (с доказательством). Неопределенный интеграл. Простейшие свойства неопределенного интеграла (с доказательством одного из них).
2. Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку.
3. Вычисление определенного интеграла по отрезку. Формула Ньютона-Лейбница (с выводом).
4. Основные свойства определенного интеграла по отрезку (с доказательством одного из них).
5. Теорема об оценке определенного интеграла по отрезку, доказательство, геометрический смысл.
6. Теорема о среднем значении функции на отрезке, доказательство, геометрический смысл.
7. Теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом (с доказательством).
8. Частные приращения функции  $Z=F(x,y)$ . Частные производные (определение и их геометрический смысл).
9. Полное приращение функции  $Z=F(x,y)$ . Непрерывность функции  $Z=F(x,y)$  в точке (определение).
10. Непрерывность функции в замкнутой ограниченной области. Свойства функций, непрерывных в замкнутой ограниченной области (формулировка).
11. Понятие сложной функции нескольких независимых переменных. Дифференцирование сложной функции (с выводом).
12. Определение дифференцируемой функции  $Z=F(x,y)$  в точке. Определение полного дифференциала  $dz$ .
13. Связь между дифференцируемостью функции  $Z=F(x,y)$  и непрерывностью функции  $Z=F(x,y)$  в точке (с доказательством).
14. Связь между дифференцируемостью функции  $Z=F(x,y)$  и существованием частных производных в точке (с доказательством).
15. Достаточное условие дифференцируемости функции  $Z=F(x,y)$  (формулировка).
16. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (определение). Теорема о существовании касательной плоскости (с доказательством).
17. Полный дифференциал функции (определение и его геометрический смысл с обоснованием).
18. Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности (с обоснованием).
19. Определение точки максимума и точки минимума функции  $Z=F(x,y)$ . Необходимый признак существования экстремума функции  $Z=F(x,y)$  (с доказательством).
20. Достаточный признак существования экстремума функции  $F(x,y)$  (Формулировка).
21. Производная функции  $U=U(x,y,z)$  по направлению (определение и вывод формулы для вычисления).
22. Градиент функции  $U=U(x,y,z)$  в точке (определение). Связь между производной по направлению и градиентом функции (с обоснованием).

*3.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем (или комиссией преподавателей – в случае модульной дисциплины), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).
- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.
- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.
- Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.
- При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.
- При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.
- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.
- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.
- Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

**Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме экзамена/зачёта**

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача вопросов к промежуточной аттестации	1 неделя семестра	На лекциях, по интернет и др.	Ведущий преподаватель
Консультации	Последняя неделя семестра, в	На групповой консультации	Ведущий преподаватель

	сессию		
Промежуточная аттестация	В сессию	Письменно, тестирование, устно и др., по билетам, с выдачей задач к билетам	Ведущий преподаватель, комиссия
Формирование оценки	На аттестации	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель, комиссия

#### 4. Фонд оценочных средств для мероприятий текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

##### 4.2. Состав фонда оценочных средств для мероприятий текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости включает в себя:

- материалы для проведения текущего контроля успеваемости

##### Контрольные работы (КР)

КР №1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» (1 семестр)

КР №2 «Техника дифференцирования» (1 семестр)

КР №3 «Неопределенный интеграл» (2 семестр)

##### Образец КР №1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» (1 семестр).

###### Вариант 1.

- При каком значении  $\alpha$  векторы  $\vec{a} = (2; \alpha; -1)$  и  $\vec{b} = (4; -6; -4)$  будут перпендикулярны?
- Найти площадь треугольника, построенного на векторах  $\vec{p} = \vec{a} + \vec{b}$  и  $\vec{q} = \vec{a} - \vec{b}$ ,  $|\vec{a}| = 1$ ,  $|\vec{b}| = 2$ ,  $(\vec{a}\vec{b}) = \frac{\pi}{6}$ .
- Определить, какую тройку векторов составляют векторы  $\vec{a} = \vec{i} - 4\vec{j} + 2\vec{k}$ ,  $\vec{b} = 3\vec{j} - 3\vec{k}$ ,  $\vec{c} = 5\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ .
- Составить уравнение высоты, опущенной из вершины С на сторону АВ в треугольнике  $\Delta ABC$ , если  $A(3; -7)$ ,  $B(-4; -7)$ ,  $C(-2; 1)$ .
- Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $A(3; -2; 4)$  и  $B(1; 2; -4)$  параллельно оси  $OZ$ .
- Найти точку пересечения прямой  $\frac{x-2}{2} = \frac{y+1}{1} = \frac{z}{2}$  и плоскости  $x + 2y - z - 6 = 0$ .

##### Образец КР №2 «Техника дифференцирования» (1 семестр).

###### Вариант 1

- Найти производные
  - $y = x\sqrt{10 - 3x^5} - \ln 4$ ,
  - $y = \arcsin^2 \sqrt{x}$ ,

c.  $y = \frac{\sin \ln x}{\ln \cos x} + \operatorname{arctg}(x^2 e^x),$

d.  $y = (x)^{2^x}.$

б) Кривая задана параметрически:

$$\begin{cases} x = \frac{3t}{1+t^3} \\ y = \frac{3t^2}{1+t^3} \end{cases}$$

. Найти координаты точки М, соответствующей  $t=-2$ .

Вычислить угловой коэффициент касательной к кривой в точке М.

7) Найти значение производной неявной функции

$$e^y + xy = e^{x-1} \text{ в точке } M(1,0).$$

8) Написать уравнение касательной к кривой  $y = \frac{1}{(2x-1)^2}$ , если известно, что касательная перпендикулярна прямой  $y = 2x + 1$ .

### Образец КР №3 «Неопределенный интеграл» (2 семестр).

#### **Вариант 1.**

11.  $\int x^2 \cdot e^{-x^3} dx$

12.  $\int \frac{dx}{x\sqrt{9 - \ln^2 x}}$

13.  $\int \frac{\cos^3 5x}{\sin 5x} dx$

14.  $\int (2 - x) \cdot e^{2x} dx$

15.  $\int x^2 \cdot \ln x dx$

16.  $\int \arcsin x dx$

17.  $\int \frac{dx}{x^2 + 4x + 29}$

18.  $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 2x + 5}}$

19.  $\int \frac{3x - 1}{(x + 2)(x + 3)} dx$

20.  $\int \frac{dx}{\sqrt{x + 2} + 1}$

#### Теоретические вопросы для КР №1 (1 семестр).

##### Векторная алгебра.

17. Определение коллинеарных и компланарных векторов, равных векторов.
18. Определение суммы векторов (правило треугольника, правило параллелограмма).
19. Определение разности векторов.
20. Определение произведения вектора на число и его геометрический смысл.
21. Базис на плоскости и в пространстве (определение). Разложение вектора по базису на плоскости.
22. Разложение вектора в пространстве по прямоугольному базису.

23. Признак коллинеарности векторов.
24. Скалярное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства).
25. Условие ортогональности векторов.
26. Скалярное произведение векторов в координатной форме. Таблица скалярного перемножения ортов.
27. Определение правой и левой тройки векторов. Векторное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства).
28. Геометрический смысл  $[[\vec{a}, \vec{b}]]$ .
29. Векторное произведение векторов в координатной форме. Таблица векторного перемножения ортов.
30. Смешанное произведение векторов (определение, геометрический смысл.)
31. Условие компланарности векторов.
32. Смешанное произведение векторов в координатной форме.

#### Аналитическая геометрия.

- 16) Уравнение прямой по точке и нормальному вектору (вывод).
- 17) Уравнение прямой по двум точкам (вывод).
- 18) Уравнение прямой по точке и угловому коэффициенту (вывод).
- 19) Уравнение прямой по точке и направляющему вектору (вывод).
- 20) Исследование общего уравнения прямой.
- 21) Взаимное расположение прямых на плоскости (условия параллельности, перпендикулярности, угол между прямыми).
- 22) Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору (вывод).
- 23) Уравнение плоскости по трем точкам.
- 24) Взаимное расположение плоскостей.
- 25) Канонические уравнения прямой в пространстве (вывод)
- 26) Параметрические уравнения прямой в пространстве.
- 27) Уравнение прямой в пространстве по двум точкам.
- 28) Взаимное расположение прямых в пространстве (условия параллельности, перпендикулярности, угол между прямыми).
- 29) Условие принадлежности двух прямых одной плоскости.
- 30) Взаимное расположение прямой и плоскости (условия перпендикулярности, параллельности). Условие принадлежности прямой к плоскости.

#### **Образец РГР №1 «Функции нескольких переменных» (2 семестр).**

- 9) Привести уравнение второго порядка к каноническому виду с помощью выделения полных квадратов. Построить кривую.

$$9x^2 - 4y^2 - 126x + 32y + 341 = 0.$$

- 10) Привести к каноническому виду уравнение поверхности второго порядка. Указать тип поверхности.

$$4x^2 - y^2 - 4x + 4y + z - 3 = 0.$$

- 11) Найти область определения функции.

$$z = \sqrt{x + y - 1}(\ln x + \ln y).$$

- 12) Вычислить частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$  функции

$$z = \ln(x + \sqrt{x^2 + y^2}).$$

- 13) Вычислить производную  $\frac{dz}{dx}$  сложной функции

$$z = x^y, \text{ где } y = x\sqrt{x^2 + 1}.$$



14) К поверхности  $S$  провести касательную плоскость и нормаль к поверхности в данной точке:  $z = 3xy$ ,  $P(1, -2, -6)$ .

15) Исследовать на экстремум функцию  

$$z = x^2 + xy + y^2 + x + y + 1.$$

16) Найти производную функции  $u = xyz$  в точке  $A(5, 1, 2)$  в направлении вектора  $\overline{AB}$ , где  $B(9, 4, 14)$ .

- перечень компетенций и их элементов, проверяемых на каждом мероприятии текущего контроля успеваемости;
- систему и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости
- описание процедуры оценивания.

Для оценивания выполнения контрольных работ, домашних заданий и расчётно-графических работ возможно использовать следующие критерии оценивания:

Оценка	Характеристики действий обучающегося
Отлично	Обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
Хорошо	Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
Удовлетворительно	Обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия.
Неудовлетворительно	Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу.

#### 4.3. Процедура оценивания при проведении текущего контроля успеваемости

##### 1 семестр

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача КР №1	9 неделя семестра	На практическом занятии по вариантам	Ведущий преподаватель
Консультации по КР №1	8 неделя семестра	На практических занятиях	Ведущий преподаватель
Проверка КР №1	9 неделя семестра	Вне занятий	Ведущий преподаватель
Формирование оценки	Во время проверки	В соответствии со шкалой и критериями оценивая	Ведущий преподаватель
Объявление результатов оценки КР №1	10 неделя семестра	На практическом занятии	Ведущий преподаватель

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
----------	-------	----------	---------------

Выдача КР №2	14 неделя семестра	На практическом занятии по вариантам	Ведущий преподаватель
Консультации по КР №2	13 неделя семестра	На практических занятиях	Ведущий преподаватель
Проверка КР №2	14 неделя семестра	Вне занятий	Ведущий преподаватель
Формирование оценки	Во время проверки	В соответствии со шкалой и критериями оценивая	Ведущий преподаватель
Объявление результатов оценки КР №2	15 неделя семестра	На практическом занятии	Ведущий преподаватель

## 2 семестр

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача КР №3	9 неделя семестра	На практическом занятии по вариантам	Ведущий преподаватель
Консультации по КР №3	8 неделя семестра	На практических занятиях	Ведущий преподаватель
Проверка КР №3	9 неделя семестра	Вне занятий	Ведущий преподаватель
Формирование оценки	Во время проверки	В соответствии со шкалой и критериями оценивая	Ведущий преподаватель
Объявление результатов оценки КР №3	10 неделя семестра	На практическом занятии	Ведущий преподаватель

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача РГР	10 неделя семестра	На практическом занятии по вариантам	Ведущий преподаватель
Выполнение задания	10-13 неделя семестра	Выполнение задания дома или в учебном классе	Обучающийся
Сдача задания	13 неделя семестра		Обучающийся лично
Проверка задания	14 неделя семестра	Вне занятий	Ведущий преподаватель
Защита	15 неделя семестра	Зпрос	Ведущий преподаватель
Формирование оценки	На защите	В соответствии со шкалой и критериями оценивая	Ведущий преподаватель
Объявление результатов оценки выполненного задания	15 неделя семестра	На защите, на практическом занятии	Ведущий преподаватель

## Перечень приложений:

Методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости

номер приложения	Наименование документов приложения
1	Экзаменационные билеты
2	Бланк для оценки ответа обучающегося экзаменатором
3	Варианты заданий для контрольных работ


Приложение 1

Хранится в отдельном файле

Приложение 3

Хранится в отдельном файле

Примерный бланк для оценки ответа обучающегося экзаменатором

Критерии оценки	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Уровень усвоения материала, предусмотренного программой				
Умение выполнять задания, предусмотренные программой				

Уровень знакомства с дополнительной литературой				
Уровень раскрытия причинно-следственных связей				
Уровень раскрытия междисциплинарных связей				
Стиль поведения (культура речи, манера общения, убежденность, готовность к дискуссии)				
Качество ответа (полнота, правильность, аргументированность, его общая композиция, логичность)				
Общая оценка				