

Компонент ОПОП 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль) Технологии разработки веб-приложений
Б1.О.13.01

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Высшая математика

Разработчик:
Иванчук Наталья Васильевна,
доцент кафедры высшей
математики и физики,
канд. пед. наук, доцент

Утверждено на заседании кафедры
высшей математики и физики
протокол № 6 от 22.03.2024

Заведующий кафедрой
высшей математики и физики



подпись

В.В. Левитес

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОПК-1 Способен применять естественно-научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1 _{опк-1} Способен применять знания основ математики, физики, вычислительной техники и программирования ИД-2 _{опк-1} Способен решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ИД-3 _{опк-1} Способен применять методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> – фундаментальные основы математики; – основы математических знаний, необходимые для решения профессиональных задач; – основные понятия и утверждения алгебры и геометрии, их доказательства; – основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа, – формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, – методы математического анализа и моделирования, необходимые для решения профессиональных задач 	<ul style="list-style-type: none"> – правильно оперировать математическим инструментарием и математической символикой; – доказывать математические утверждения, формулировать результат, видеть следствия полученного результата; – определять условия применения того или иного теоретического аспекта при решении практических задач; – применять методы линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа для решения задач; – использовать математический аппарат для обработки технической информации и анализа данных; – применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> – навыками применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач; – основами математического моделирования в соответствующей области знаний; – методами построения математических моделей типовых профессиональных задач; – навыками использования фундаментальных знаний в области математики в профессиональной деятельности 	типичные задания для выполнения контрольных работ	Экзаменационные билеты Результаты текущего контроля

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено

3.2 Критерии и шкала оценивания контрольных работ

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала)
<i>Хорошо</i>	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений
<i>Удовлетворительно</i>	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме
<i>Неудовлетворительно</i>	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Контрольная работа не выполнена

3.3 Критерии и шкала оценивания домашних работ

Перечень домашних заданий, рекомендации по их выполнению представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Все задания работы выполнены полностью и правильно. Работа выполнена в срок, качественно в соответствии с требованиями
<i>Хорошо</i>	Выполнено полностью и правильно более 80 % заданий. ИЛИ нет достаточного обоснования приведенного решения ИЛИ при верном решении допущена незначительная ошибка

Удовлетворительно	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения заданий контрольной работы.
Неудовлетворительно	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Выполнено менее 60 % всех заданий. ИЛИ Задание не выполнено

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с экзаменом

Для дисциплин (модулей), заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

Вопросы к экзаменам

1 семестр

1. Определение матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами.
2. Обратимые матрицы. Вычисление обратной матрицы. Условия обратимости матриц.
3. Определитель матрицы. Основные свойства определителей.
4. Определители 2 и 3 порядков, их свойства и вычисление.
5. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
6. Теорема Крамера. Решение систем методом Крамера.
7. Решение систем матричным способом.
8. Определение вектора. Линейные операции над векторами.
9. Линейные операции над векторами, заданными своими координатами.
10. Скалярное произведение двух векторов, его свойства и применение.
11. Векторное произведение двух векторов, его свойства и применение.
12. Смешанное произведение векторов, его свойства и применение.
13. Уравнения прямой на плоскости.
14. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.
15. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей в пространстве.
16. Линии второго порядка на плоскости (окружность, эллипс).
17. Линии второго порядка на плоскости (гипербола).
18. Линии второго порядка на плоскости (парабола).
19. Уравнение плоскости в пространстве.
20. Уравнение прямой в пространстве.
21. Прямая и плоскость в пространстве.
22. Уравнение сферы.
23. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
24. Расстояние от точки до плоскости.
25. Угол между прямыми.
26. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
27. Угол между прямой и плоскостью.
28. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
29. Условие принадлежности прямой плоскости.
30. Поверхности второго порядка.

2 семестр

1. Множества и основные операции над ними.

2. Отображения множеств и их виды.
3. Вещественные числа. Простейшее назначение вещественных чисел. Доказательство того, что диагональ единичного квадрата не может быть измерена рациональным числом. Свойства вещественных чисел.
4. Целая и дробная части числа. Абсолютная величина числа. Представление вещественных чисел в виде бесконечной десятичной дроби.
5. Определения ограниченного сверху (снизу) множества, ограниченного множества. Верхняя (нижняя) грань множества. Точная верхняя (нижняя) множества. Свойства точных верхней и нижней граней множества.
6. Свойство полноты множества вещественных чисел (формулировка и доказательство).
7. Леммы об отделимости множеств, о системе вложенных отрезков и последовательности стягивающихся отрезков.
8. Неравенство Бернулли. Числовые последовательности. Определение последовательности, примеры, операции над числовыми последовательностями, ограниченные сверху (снизу), ограниченные последовательности, определения бесконечно больших и бесконечно малых последовательностей.
9. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших последовательностей, доказательства того, что $\{q^n\}$ и $\{nq^n\}$ - бесконечно малые последовательности при $|q| < 1$.
10. Предел последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a} = 1$ $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{n} = 1$.
11. Предельный переход в неравенствах. Примеры: $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a} = 1$ $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{n} = 1$.
12. Определение монотонных последовательностей. Теорема Вейерштрасса.
13. Число e . Последовательность $b_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n+1}$. Оценка для $r_n = e - a_n$, где $a_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$.
Оценка для $r_n = e - c_n$, где $c_n = \sum_{i=0}^n \frac{1}{n!}$.
14. Иррациональность числа e . Постоянная Эйлера. Алгебраические и трансцендентные числа.
15. Определение подпоследовательности и частичного предела. Теорема Больцано–Вейерштрасса. Верхний и нижний пределы. Существование верхнего и нижнего пределов для ограниченной последовательности.
16. Критерий Коши для сходимости последовательности. Пример.
17. Понятие предела числовой функции. Определения отображения, функции, проколотой δ -окрестности, предела по Коши и по Гейне.
18. База множеств. Предел функции по базе. Примеры баз. Доказательство, что совокупности множеств B_0, B_1, \dots, B_6 удовлетворяют определению базы. Определение ограниченной и финально ограниченной функции.
19. Свойства пределов функции по базе.
20. Переход к пределу в неравенствах.
21. Критерий Коши существования предела функции по базе.
22. Эквивалентность определений сходимости по Коши и по Гейне.
23. Теоремы о пределе сложной функции (определение сложной функции, теоремы).
24. Порядок бесконечно малой функции.
25. Свойства функций, непрерывных в точке.
26. Непрерывность функций $y = a^x$, $y = \sin x$.
27. Замечательные пределы.

28. Непрерывность функции на множестве (определения функции, непрерывной на множестве, на отрезке, неубывающей, невозрастающей, строго возрастающей, строго убывающей, монотонной функции, определение точек разрыва, теорема о точках разрыва монотонной функции на отрезке).
29. Непрерывность функции на множестве. Теорема (критерий непрерывности монотонной функции), теорема об обратной функции).
30. Общие свойства функций, непрерывных на отрезке (теорема об обращении функции в нуль, теорема о промежуточном значении непрерывной функции).
31. Общие свойства функций, непрерывных на отрезке (теорема об ограниченности непрерывной функции, теорема о достижении непрерывной функцией точных верхней и нижней граней).
32. Понятие равномерной непрерывности. Теорема Гейне – Кантора.
33. Свойства замкнутых и открытых множеств (определения замкнутого и открытого множества, утверждения).
34. Компакт. Функции, непрерывные на компакте (определения компакта и покрытия, лемма Бореля, обобщение теоремы Гейне – Кантора, примеры, формулировка свойства функции не быть равномерно непрерывной на множестве, определение непрерывности функции в точке относительно данного множества).
35. Приращение функции. Дифференциал и производная функции. Геометрический и механический смысл производной. Связь понятий дифференцируемости и непрерывности функции. Односторонние производные.
36. Дифференцирование сложной функции.
37. Теорема о производной обратной функции, теорема об инвариантности формы первого дифференциала.
38. Правила дифференцирования. Производные элементарных функций.
39. Производные высших порядков. Формула Лейбница.
40. Дифференциалы высших порядков. Доказательство неинвариантности формы второго дифференциала.
41. Производная функции, заданной параметрически. Примеры функций, заданных параметрически. Производная функции, заданной неявно.
42. Возрастание и убывание функции в точке. Локальные экстремумы. Лемма Дарбу.
43. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа. Следствия.
44. Точки несобственного локального экстремума, теорема Ферма, теорема об обращении в нуль производной, теорема о невозможности для производной иметь точки разрыва первого рода, следствие (теорема Дарбу), бесконечные производные.
45. Раскрытие неопределенностей. Первое правило Лопитала и следствия из него.
46. Раскрытие неопределенностей. Второе правило Лопитала и следствия из него.
47. Локальная формула Тейлора.
48. Формула Тейлора с остаточным членом в общей форме (в форме Шлемильха – Роша) (случай $a < b$).
49. Формула Тейлора с остаточным членом в общей форме (в форме Шлемильха – Роша) (случай $a \geq b$). Частные случаи формулы Тейлора.
50. Применение формулы Тейлора к некоторым функциям.
51. Исследование функций с помощью производных. Экстремальные точки. Достаточные условия достижения функцией локального экстремума в заданной точке.
52. Исследование функций с помощью производных. Выпуклость. Условия выпуклости функции.
53. Точки перегиба. Условия перегиба. Общая схема построения графика функции. Пример.

3 семестр

- 1 Точная первообразная. Интегрируемые функции.

- 2 Свойства неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования (замена переменной интегрирования, интегрирование по частям). Таблица интегралов (с доказательствами).
- 3 Интегрирование дробно-рациональных функций (выделение правильной рациональной дроби, разложение правильной рациональной дроби на простейшие, метод неопределенных коэффициентов, интегрирование правильных рациональных дробей). Метод Остроградского. Примеры.
- 4 Интегрирование дробно-рациональных функций (интегрирование простейших рациональных дробей вида I – IV, рекуррентная формула).
- 5 Интегрирование тригонометрических выражений и выражений вида $R(e^x)$.
- 6 Интегрирование иррациональных выражений.
- 7 Определение интеграла Римана (неразмеченное разбиение, его свойства, диаметр разбиения, размеченное разбиение, интегральная сумма, определение интеграла Римана, определение функции интегрируемой по Риману, единственность интеграла Римана, интеграл Римана как предел по некоторой базе, ограниченность интегрируемой по Риману функции).
- 8 Критерий интегрируемости функций по Риману (определения сумм Дарбу, верхнего и нижнего интегралов, леммы, критерий и его доказательство, примеры про функции Дирихле и Римана).
- 9 Эквивалентность трех условий интегрируемости функции по Риману.
- 10 Специальный критерий интегрируемости функции по Риману. Следствие из него.
- 11 Метод интегральных сумм. Лемма.
- 12 Классы функций интегрируемых по Риману.
- 13 Свойства определенного интеграла.
- 14 Свойства определенного интеграла. Теорема об интегрируемости сложной функции.
- 15 Аддитивность интеграла Римана (теорема, следствие из нее).
- 16 Интеграл Римана как функция от его верхнего (нижнего) предела интегрирования. Производная интеграла.
- 17 Теорема Ньютона – Лейбница.
- 18 Формулы замены переменной и интегрирования по частям в определенном интеграле.
- 19 Примеры на формулы замены переменной и интегрирования по частям в определенном интеграле.
- 20 Первая теорема о среднем значении интеграла (теорема, следствия).
- 21 Вторая теорема о среднем значении интеграла.
- 22 Вторая теорема о среднем значении интеграла (теоремы, следствие, пример).
- 23 Критерий Лебега интегрируемости функции по Риману (определение множества, имеющего лебегову меру нуль, критерий Лебега, применения).
- 24 Критерий Лебега интегрируемости функции по Риману.
- 25 Определение несобственных интегралов первого и второго рода.
- 26 Критерий Коши и достаточные условия сходимости несобственных интегралов.
- 27 Абсолютная и условная сходимость несобственных интегралов. Признаки Абеля и Дирихле.
- 28 Несобственные интегралы второго рода (основные определения и свойства).
- 29 Замена переменной и интегрирование по частям в несобственном интеграле.
- 30 Кривые в многомерном пространстве.
- 31 Теорема о длине дуги кривой. Следствие. Пример: вычисление длины дуги циклоиды.
- 32 Площадь плоской фигуры и объем тела. Определение меры Жордана.
- 33 Критерий измеримости множества по Жордану. Свойства меры Жордана.
- 34 Измеримость спрямляемой кривой.
- 35 Связь между интегрируемостью функции по Риману и измеримостью по Жордану ее криволинейной трапеции.

- 36 Геометрические приложения определенного интеграла (Площадь криволинейной трапеции. Площадь криволинейного сектора.). Примеры.
- 37 Геометрические приложения определенного интеграла (Длина дуги кривой). Примеры.
- 38 Геометрические приложения определенного интеграла (Площадь поверхности вращения). Примеры.
- 39 Геометрические приложения определенного интеграла (Объем тела). Примеры.
- 40 Физические приложения определенного интеграла. Центр тяжести кривой. 1-ая теорема Гульдена.
- 41 Физические приложения определенного интеграла. Центр тяжести криволинейной трапеции. 2-ая теорема Гульдена. Работа переменной силы.
- 42 Понятие функции n переменных. Основные определения и понятия.
- 43 Непрерывные функции в \mathbb{R}^n .
- 44 Дифференцируемые функции в \mathbb{R}^n .
- 45 Дифференцирование сложной функции. Примеры.
- 46 Производная по направлению. Градиент. Примеры.
- 47 Геометрический смысл дифференциала. Примеры.
- 48 Частные производные высших порядков. Теоремы Шварца и Юнга. Примеры.
- 49 Дифференциалы высших порядков. Пример. Невыполнение свойства инвариантности формы для 2-го дифференциала.
- 50 Формула Тейлора. Пример.
- 51 Локальный экстремум функции многих переменных (Основные определения, необходимое условие экстремума, определение квадратичной формы, положительная (отрицательная) определенность квадратичной формы, критерий Сильвестра). Примеры.
- 52 Локальный экстремум функции многих переменных (Регулярная точка, достаточное условие экстремума, достаточные условия строгого экстремума функции двух переменных, примеры). Наибольшее и наименьшее значения функции на компакте. Примеры.
- 53 Неявные функции. Примеры. Система неявных функций. Примеры.
- 54 Условный экстремум функции многих переменных. Примеры.
- 55 Дифференцируемые отображения. Матрица Якоби. Примеры.

4 семестр

1. Числовые ряды (основные определения, утверждение об остаточном члене ряда).
2. Числовые ряды. Утверждение об отбрасывании любого конечного числа членов ряда. Необходимый признак сходимости ряда.
3. Числовые ряды. Критерий Коши. Критерий Коши для расходимости ряда.
4. Ряды с неотрицательными членами (определения, теорема ограниченность последовательности частичных сумм, признаки сравнения (теоремы, следствие из теоремы)).
5. Признак Даламбера.
6. Признак Коши.
7. Интегральный признак Коши–Маклорена (с доказательством).
8. Абсолютная и условная сходимость рядов.
9. Ряды Лейбница. Признак Лейбница. Оценка остатка ряда Лейбница.
10. Формула дискретного преобразования Абеля. Признаки Абеля и Дирихле.
11. Перестановки членов ряда. Арифметические операции над сходящимися рядами. Двойные и повторные ряды.
12. Функциональные последовательности и ряды (основные определения). Разложения различных функций по формуле Тейлора как примеры функциональных рядов.

13. Ряд Тейлора. Равномерная сходимость (Определения, теорема о непрерывности суммы ряда в точке). Равномерно ограниченные на множестве последовательности.
14. Критерий равномерной сходимости функциональной последовательности. Критерий Коши и его отрицание.
15. Признаки равномерной сходимости. Критерий равномерной сходимости для бесконечно малой функциональной последовательности, определение мажоранты, признак Вейерштрасса, признаки Абеля и Дирихле.
16. Почленное дифференцирование и интегрирование ряда. Степенные ряды (основные определения, теоремы). Бесконечные произведения.
17. Определение и условия существования двойного интеграла. Геометрический смысл двойного интеграла. Свойства двойного интеграла.
18. Сведение двойного интеграла к повторному (случай прямоугольной области). Пример.
19. Сведение двойного интеграла к повторному (случай криволинейной области). Пример.
20. Замена переменных в двойном интеграле. Примеры.
21. Геометрические приложения двойных интегралов (вычисление площади фигуры, объема тела и площади поверхности). Примеры.
22. Физические приложения двойного интеграла (вычисление массы материальной пластинки, вычисление координат центра масс и моментов инерции пластинки). Примеры.
23. Определение и вычисление тройных интегралов. Примеры.
24. Замена переменных в тройном интеграле. Примеры.
25. Приложения тройных интегралов. Примеры.
26. Определение криволинейного интеграла первого рода.
27. Вычисление криволинейных интегралов первого рода. Примеры.
28. Определение криволинейных интегралов второго рода, сведение их к определенным интегралам.
29. Вычисление криволинейных интегралов 2-го рода. Связь между криволинейными интегралами 1-го и 2-го рода. Примеры.
30. Формула Грина. Пример.
31. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.
32. Интегрирование полных дифференциалов. Примеры.
33. Некоторые приложения криволинейных интегралов 1-го и 2-ого рода. Примеры.
34. Определение дифференциального уравнения первого порядка.
35. Решение дифференциального уравнения. Теорема Коши. Геометрическая интерпретация задачи Коши.
36. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
37. Общее и частное решение уравнения. Примеры.
38. Геометрический смысл дифференциального уравнения.
39. Уравнения с разделяющимися переменными. Примеры.
40. Решение простейших дифференциальных уравнений.
41. Линейные дифференциальные уравнения.
42. Уравнение в полных дифференциалах.
43. Дифференциальные уравнения первого порядка и их применение.
44. Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
45. Уравнения высших порядков.
46. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Основные понятия.
47. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка.
48. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка.
49. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Типовой вариант экзаменационного билета:

1. Определитель матрицы. Основные свойства определителей
2. Смешанное произведение векторов, его свойства и применение
3. Задача по теме «Решение систем линейных уравнений»
4. Задача по теме «Прямая и плоскость в пространстве»

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
<i>Отлично</i>	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы
<i>Хорошо</i>	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области
<i>Удовлетворительно</i>	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний
<i>Неудовлетворительно</i>	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» – 20 баллов, «4» – 15 баллов, «3» – 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Удовлетворительно</i>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*.

Комплект заданий диагностической работы

ОПК-1 Способен применять естественно-научные и инженерные знания, методы
--

математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

1	<p>Определитель $\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ \alpha & \alpha \end{vmatrix}$ равен 0 при $\alpha = \dots$</p> <p>А. 3 Б. -3 В. 0 Г. 2</p>
2	<p>Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$. Тогда $A + B$ равно...</p> <p>А. $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 0 & -7 \end{pmatrix}$ Б. $\begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ В. $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ Г. $\begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$</p>
3	<p>Ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 4 & -1 \\ 4 & -6 & -8 & 2 \end{pmatrix}$ равен ...</p> <p>А. 4 Б. 3 В. 2 Г. 1</p>
4	<p>Расстояние между точками $B(-3; -4)$ и $D(6; 8)$ равно...</p> <p>А. $\sqrt{5}$ Б. 5 В. 10 Г. 15</p>
5	<p>Даны точки $A(1; -3)$ и $B(-5; 7)$. Тогда точка $C(x; y)$, которая делит отрезок АВ пополам имеет координаты...</p> <p>А. $(-2; 2)$ Б. $(2; -2)$ В. $(-3; -2)$ Г. $(3; 2)$</p>
6	<p>Угловым коэффициентом прямой $6x - 3y + 8 = 0$ равен...</p> <p>А. $\frac{1}{2}$ Б. 2 В. -2 Г. $\frac{7}{3}$</p>

7	<p>Каноническое уравнение эллипса с полуосями $a = 3$ и $b = 2$, с центром в начале координат имеет вид...</p> <p>А. $\frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{2} = 1$</p> <p>Б. $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 0$</p> <p>В. $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$</p> <p>Г. $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$</p>
8	<p>Найти скалярное произведение векторов $\vec{a} = 7\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{b} = \left(-\frac{2}{7}; \frac{5}{4}; \frac{3}{2}\right)$.</p> <p>А. 0</p> <p>Б. 1</p> <p>В. 2</p> <p>Г. -1,5</p>
9	<p>Вершинами пирамиды служат точки $A(1; 2; 3)$, $B(0; -1; 1)$, $C(2; 5; 2)$ и $D(3; 0; -2)$. Найти объем пирамиды.</p> <p>А. 6</p> <p>Б. 24</p> <p>В. 2</p> <p>Г. 4</p>
10	<p>Уравнение сферы с центром в точке $C(5; -3; 1)$ и радиусом $R = 2$ имеет вид...</p> <p>А. $(x+5)^2 + (y-3)^2 + (z+1)^2 = 4$</p> <p>Б. $(x-5)^2 + (y+3)^2 + (z-1)^2 = 4$</p> <p>В. $(x-5)^2 + (y+3)^2 + (z-1)^2 = 2$</p> <p>Г. $(x-5)^2 + (y-3)^2 + (z-1)^2 = 4$</p>