

**Компонент ОПОП 21.03.01 Нефтегазовое дело
(профиль) Эксплуатация и обслуживания объектов нефтегазового
комплекса Арктического шельфа**
наименование ОПОП

Б1.О.01.02
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Дисциплины
(модуля)**

Дополнительные разделы математики

Разработчик (и):
Баженова К.А.
ФИО
ДОЦЕНТ
должность

канд. экон. наук
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
высшей математики и физики

наименование кафедры

протокол № 6 от 22.03.2024

Заведующий кафедрой ВМ и Э


подпись

Левитес В.В.
ФИО

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>		
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1УК-1 Знает методики обработки информации,..... ИД-2УК-1 Умеет применять методики обработки информации, применять системный подход для решения поставленных задач	- основные методы математического анализа и моделирования; - методы обработки информации	- составлять математические модели при решении задач; - применять методы математического анализа при решении задач; - применять методы обработки информации;	- методами математического анализа и моделирования. -методами обработки информации.	практических работ; - типовые задания по вариантам для выполнения расчетно-графической работы;	Экзаменационные билеты; Результаты текущего контроля.
ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания.	ИД-1ОПК-1 Знает принципиальные особенности моделирования математических, ... процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов	- основные методы математического анализа и моделирования; - методы обработки информации	- составлять математические модели при решении задач; - применять методы математического анализа при решении задач; - применять методы обработки информации;	- методами математического анализа и моделирования. -методами обработки информации.	практических работ; - типовые задания по вариантам для выполнения расчетно-графической работы;	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 лабораторной/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 лабораторную/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 расчетно-графической работы.

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 заданий расчетно-графической работы №1.

Задача 1. Используя двойной интеграл, вычислить статический момент относительно оси Ox тонкой однородной пластинки, имеющей форму области D , ограниченной заданными линиями. Построить чертеж области интегрирования. Границы области D : $x + y = 3$, $x = 2y^2$, $y = 0$

Указание. Считать плотность вещества $\gamma(x, y) \equiv 1$.

Задача 2. Используя тройной интеграл в цилиндрической системе координат, вычислить массу кругового цилиндра, нижнее основание которого лежит в плоскости xOy , а ось симметрии совпадает с осью Oz , если заданы радиус основания R , высота цилиндра H и функция плотности $\gamma = \gamma(\rho)$, где ρ – полярный радиус точки. $R = 1$, $H = 0,5$,
 $\gamma = (2 - \rho)^2$

Задача 3. Вычислить работу силы $\vec{F} = 2\vec{i} - y\vec{j}$ при перемещении точки приложения силы вдоль заданной кривой L : $x = t - \sin t$, $y = 1 - \cos t$ от точки B до точки C , если значения параметра t в точках B и C заданы: $t_B = 0$, $t_C = 2\pi$.

Задача 4. Задан радиус-вектор движущейся точки: $\vec{r}(t) = (1 - t^3)\vec{i} + (3t - t^2)\vec{j} + 0,1t^5\vec{k}$. Найти векторы скорости и ускорения движения этой точки через 2 минуты после начала движения.

Задача 5. Дано векторное поле $\vec{a} = (y - z)\vec{i} + x\vec{j} + (y + 4z)\vec{k}$ и уравнение плоскости $\delta: 2x + 2y + z - 2 = 0$
Требуется:

1) найти поток поля \vec{a} через плоскость треугольника ABC где A , B , и C – точки пересечения плоскости δ с координатными осями, в направлении нормали плоскости, ориентированной «от начала координат»; построить чертеж пирамиды $OABC$, где O – начало координат;

2) используя формулу Остроградского-Гаусса, вычислить поток поля \vec{a} через полную поверхность пирамиды $OABC$ в направлении внешней нормали.

Задача 6. Проверить, является ли векторное поле заданной силы

$\vec{F} = (y^2 - 3x^2z)\vec{i} + 2xy\vec{j} - x^3\vec{k}$ потенциальным или соленоидальным. В случае потенциальности поля найти его потенциал и вычислить с помощью потенциала работу силы \vec{F} при перемещении единичной массы из точки M в точку N , где точки M и N заданы: $M(-1, 0, 0)$, $N(1, 2, 1)$

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.

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

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

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным.

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Незачтено</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

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:

Третий семестр

1. Скалярные и векторные поля. Основные определения.
2. Градиент и производная по направлению скалярного поля.
3. Поток векторного поля. Дивергенция векторного поля.
4. Циркуляция векторного поля. Ротор векторного поля.
5. Определение функции нескольких переменных
6. Определение частных производных.
7. Производные высших порядков.
8. Дифференцирование неявной функции (формулы).
9. Определение двойного интеграла.
10. Достаточное условие существования двойного интеграла.
11. Основные свойства двойных интегралов.
12. Механическая трактовка двойного интеграла.
13. Геометрическая трактовка двойного интеграла
14. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах (только формулы).
15. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах (только формула).
16. Геометрические и механические приложения двойных интегралов (только формулы).
17. Определение тройного интеграла.
18. Достаточное условие существования тройного интеграла.
19. Основные свойства тройных интегралов.
20. Механическая трактовка тройного интеграла.
21. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
22. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических координатах (только формула).
23. Геометрические и механические приложения тройных интегралов (только формулы).
24. Погрешности.
25. Аппроксимация функций МНК.
26. Численное интегрирование.
27. Численные методы решений обыкновенных дифференциальных уравнений.

Экзаменационный билет №1
по дисциплине «Математика» 2 семестр

Теоретическая часть

1. Основные свойства двойных интегралов.
2. Численное интегрирование.

Практическая часть:

3. Найти модуль ротора поля $\vec{f} = (x + y)\vec{i} + x^2 y\vec{j} + \vec{k}$ в точке M(1;2;-3).

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 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, расчетные задачи,*

Комплект заданий диагностической работы

ПК-5	
1	<p>Что из следующего не относится к области D в записи двойного интеграла?</p> <p>1) плоская фигура 2) фигура, ограниченная прямыми линиями 3) сфера 4) треугольник</p> <p>Ответ: 3</p>
2	<p>Найти дивергенцию поля $\vec{f} = (x + y)\vec{i} + x^2 y\vec{j} + \vec{k}$ в точке M(1;2;-3).</p> <p>1) 1 2) 2 3) 3 4) 4</p> <p>Ответ: 2</p>
3	<p>Найти абсолютную погрешность равенства $\frac{1}{7} \approx 0,14$:</p> <p>1) 0,0033 2) 0,0029 3) 0,014 4) 0,00018</p> <p>Ответ: 2</p>
4	<p>Найти модуль ротора поля $\vec{f} = (x + y)\vec{i} + x^2 y\vec{j} + \vec{k}$ в точке M(1;2;-3).</p> <p>1) 1 2) 2 3) 3 4) 4</p> <p>Ответ: 3</p>

5	<p>Вычислить интеграл $\int_0^1 \frac{1}{1+x} dx$ по формуле Симпсона с шагом $h=0,25$.</p> <p>1) -1,658 2) 0,658 3) 1,658 4) 2,658</p> <p>Ответ: 3</p>
6	<p>Расставить пределы интегрирования в двойном интеграле $\iint_D f(x; y) ds$, где область D ограничена линиями: $y = x^2, y = x + 2$.</p> <p>1) $\int_0^4 dy \int_{x^2}^{x+2} f(x; y) dx$</p> <p>2) $\int_{x^2}^{x+2} dx \int_{-1}^2 f(x; y) dy$</p> <p>3) $\int_{x^2}^{x+2} dx \int_0^4 f(x; y) dy$</p> <p>4) $\int_{-1}^2 dx \int_{x^2}^{x+2} f(x; y) dy$</p> <p>Ответ: 4</p>
7	<p>Вычислить, какую работу производит сила $F = \{2, -1, -4\}$, когда точка ее приложения, двигаясь прямолинейно, перемещается из положения M (1, -2, 3) в положение N(5, -6, 1).</p> <p>Ответ: 20</p>