

Компонент ОПОП 21.05.03 Технология геологической разведки  
наименование ОПОП

Б1.О.21  
шифр дисциплины

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины  
(модуля)

Электромагнетизм

---

Разработчик (и):

Буев С.А.  
ФИО

Доцент кафедры ЭОС  
должность

канд. техн. наук,

доцент

ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры

Электрооборудования судов  
наименование кафедры

протокол № 1 от 28.09.2023

Заведующий кафедрой Электрооборудования  
судов

\_\_\_\_\_

подпись

Власов А.Б.  
ФИО

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов 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-3 Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	ИД-1 опк-3 знает фундаментальные законы математики и естественных наук ИД-2 опк-3 умеет решать профессиональные задачи в области геологоразведки ИД-3 опк-3 владеет навыками научно-исследовательской деятельности в области геологоразведки	-основные законы электричества и магнетизма, описывающие явления в области естественных наук, такие как электрические и магнитные свойства веществ, ядерный магнитный резонанс, играющие большую роль в геологоразведке; -основные физические законы, описывающие электромагнитные явления,  - традиционные разделы электричества и магнетизма, посвященные электростатике, магнитостатике, квазистационарным и волновым процессам	- применять полученные знания для решения научных и практических задач в области естественных наук, в соответствии с основными законами и уравнениями электродинамики; - использовать простейшие теоретические и экспериментальные методы исследований; - пользоваться законами электродинамики для анализа физической сути изучаемых явлений, а именно: методами решения задач электродинамики, принципом суперпозиции для определения полей от заданных источников, интегральными соотношениями как для вычисления полей при использовании соотношений симметрии, так и для составления соответствующих дифференциальных уравнений и граничных условий, законом сохранения энергии электромагнитного поля.	умениями и навыками для решения практических и теоретических задач в области электромагнетизма.	Выполнение практических работ, сдача их в установленные сроки; Прохождение тестирования.	Экзаменационные билеты Результаты текущего контроля
ПК-2 Способен понимать физическую сущность геофизических полей, находить решение для сбора геолого-геофизических данных из геофизических полей	ИД-1 пк-2 знает основные виды и физическую сущность геофизических полей ИД-2 пк-2 умеет устанавливать физические свойства пород и руд ИД-3 пк-2 владеет навыками определения характера изменения физических свойств пород и руд под воздействием изменяющихся факторов					

## 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»)
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
<b>Наличие умений</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	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 МГТУ.

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.

### 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 экзамену:

1. Электрический заряд. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса.
2. Интегральная форма уравнений электростатики.
3. Дифференциальная форма уравнений электростатики.
4. Потенциал электрического поля. Уравнение Пуассона. Общее решение в безграничном пространстве.
5. Электрическое поле системы зарядов на больших расстояниях. Электрический диполь.
6. Силы и момент сил, действующие на электрический диполь в однородном и слабоднородном поле.
7. Проводники в электрическом поле. Граничные условия.
8. Электрический квадруполь. Понятие о мультиполях.
9. Энергия электрического поля в вакууме.
10. Теорема единственности. Метод изображений.
11. Емкостные коэффициенты.
12. Электрическое поле в диэлектриках. Связанные заряды и вектор поляризации.

13. Вектор индукции электрического поля. Уравнения электрического поля в среде. Граничные условия.
14. Энергия электрического поля в диэлектрике.
15. Поляризация диэлектриков. Механизмы поляризации. Оценки диэлектрической проницаемости.
16. Электрический ток. Закон сохранения заряда в интегральной и дифференциальной формах.
17. Электрический ток в проводниках. Закон Ома в дифференциальной форме. Граничные условия.
18. Закон Джоуля-Ленца.
19. Вакуумный диод. Закон «3/2».
20. Закон Ампера. Закон Био-Савара. Сила Лоренца.
21. Уравнения постоянного магнитного поля в вакууме. Граничные условия.
22. Векторный потенциал магнитного поля. Пример однородного магнитного поля.
23. Основное уравнение магнитостатики. Общее решение в безграничном пространстве.
24. Сверхпроводник в магнитном поле. Давление на поверхность сверхпроводника.
25. Магнитное поле на больших расстояниях от системы токов. Магнитный дипольный момент.
26. Силы и момент сил, действующие на магнитный диполь в однородном и слабонеоднородном поле.
27. Магнитное поле в среде. Молекулярные токи. Вектор намагниченности.
28. Вектор магнитной индукции. Граничные условия на поверхности магнетика.
29. Ларморовская прецессия.
30. Диамагнетика. Оценка магнитной проницаемости.
31. Парамагнетики. Оценка магнитной проницаемости.
32. Ферромагнетики. Основные понятия.
33. Электромагнитная индукция.
34. Энергия магнитного поля.
35. Магнитная энергия системы контуров с током. Индуктивность.
36. Квазистационарные явления. Скин-эффект.
37. Цепи переменного тока. Колебательный контур. Добротность.
38. Ток смещения. Полная система уравнений Максвелла.
39. Энергия электромагнитного поля. Поток энергии. Вектор Умова – Пойнтинга.

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.

<b>Неудовлетворительно</b>	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.

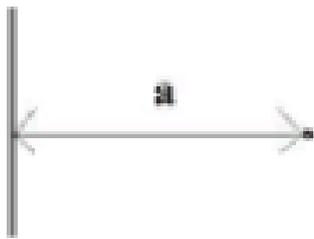
Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<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: *расчетные задачи*

Код и наименование компетенции	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции
ОПК-3 Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> знает фундаментальные законы математики и естественных наук ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> умеет решать профессиональные задачи в области геологоразведки ИД-3 <sub>ОПК-3</sub> владеет навыками научно-исследовательской деятельности в области геологоразведки	<p>Две взаимно перпендикулярные нити расположены на расстоянии <math>a</math> друг от друга (см. рис.1) и заряжены равномерно с линейной плотностью <math>\lambda</math>. Определить силу кулоновского взаимодействия между ними.</p>  <p>Рис.1 к задаче</p>

ПК-2 Способен понимать физическую сущность геофизических полей, находить решение для сбора геолого-геофизических данных из геофизических полей

ИД-1<sub>ПК-2</sub> знает основные виды и физическую сущность геофизических полей  
ИД-2<sub>ПК-2</sub> умеет устанавливать физические свойства пород и руд  
ИД-3<sub>ПК-2</sub> владеет навыками определения характера изменения физических свойств пород и руд под воздействием изменяющихся факторов

Проводник А находится внутри замкнутой проводящей оболочки В. Прослойка такого конденсатора состоит из двух областей, разделенных границей раздела, образующей замкнутую поверхность (показана пунктиром). Форма электродов и границы раздела произвольные. Диэлектрическая проницаемость и проводимость областей равны  $\epsilon_1 \sigma_1$  и  $\epsilon_2 \sigma_2$  соответственно. Между электродами создано постоянное напряжение, такое, что от А к В течёт постоянный ток  $I$ . Какой при этом свободный заряд  $Q$  содержится на границе раздела сред.

