

Компонент ОПОП 21.03.21 Нефтегазовое дело

«Эксплуатация и обслуживание объектов нефтегазового комплекса Арктического шельфа»

наименование ОПОП

Б1.В.01.07

шифр дисциплины

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины  
(модуля)

Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин на  
Арктическом шельфе

---

Разработчик (и):

Коротаев Б.А.

ФИО

доцент

должность

ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры

морского нефтегазового дела

наименование кафедры

протокол № 06 от 16.04.2024г.

Заведующий кафедрой



Васëха М.В.

ФИО

Мурманск  
2024

**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>		
ПК-2. Способен осуществлять организационно-техническое сопровождение добычи углеводородного сырья.	ИД-1ПК-2 ИД-2ПК-2 ИД-3ПК-2	- технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей, - назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	- принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ. - анализировать параметры работы технологического оборудования, разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования.	- навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела. - методами диагностики и технического обслуживания оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности.	- комплект заданий для практических работ, - задания контрольной работы - задания для выполнения РГР 1 и РГР 2	<i>Семестры 4,5,6:</i> результаты текущего контроля <i>Семестр 7:</i> экзаменационные вопросы и результаты текущего контроля
ПК-3. Способен осуществлять технологический контроль и управление процессом бурения скважины.	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3					

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии <sup>1</sup> 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.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы 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.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован 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.	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.

<sup>1</sup> Критерии могут быть уточнены/изменены на усмотрение разработчика ФОС

	ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
--	---	--	--	---

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

Требования к выполнению и защите работ, требования к результатам работы, 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 контрольной 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 контрольного задания.**

---

---

---

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично/20 баллов</i>	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
<i>Хорошо/15 баллов</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/ 10 баллов</i>	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
<i>Неудовлетворительно / 0 баллов</i>	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Контрольная работа не выполнена.

#### 3.3 Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы

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

В ФОС включен типовой вариант расчетно-графических работ.

РГР№1

РГР№2

Оценка	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Расчеты сделаны верно, сделаны выводы.
<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, выводы не сделаны.
<i>Неудовлетворительно</i>	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ РГР не выполнена.

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

##### 1. 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

##### 2. Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачетом с оценкой

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Хорошо</i>	81 - 90	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Удовлетворительно</i>	60 - 80	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Неудовлетворительно</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

### 3. 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 к экзамену:

1. Функция Эрмита и переход к длине полуволны
2. Прогиб БК и длина полуволны изгиба БК в вертикальной скважине по Г.М. Саркисову
3. Прогиб БК и длина полуволны изгиба БК в вертикальной скважине по ИРБК
4. Наклонно-направленная скважина. Изгибающий момент
5. Коэффициент запаса прочности при растяжении.
6. Коэффициент запаса прочности при изгибе
7. Коэффициент запаса прочности при кручении
8. Крен буровой платформы и напряжение в БК
9. S – метод укладки трубопровода
10. НДС в точке
11. Сравнение технологических вариантов - экономическое и техническое
12. Коэффициенты Ламе.
13. Продвижение цементного раствора внутри ОК
15. Продвижение цементного раствора внутри ОК
16. Перемещения (Ламе)
17. Деформации (Ламе)
18. Напряжения (Ламе)
19. Момент сопротивления кручению
20. Момент сопротивления изгибу
21. Момент инерции сечения трубы

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки ответа на экзамене</b>
<b><i>Отлично – 20 баллов</i></b>	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.
<b><i>Хорошо - 15 баллов</i></b>	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.
<b><i>Удовлетворительно – 10 баллов</i></b>	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><i>Неудовлетворительно – 0 баллов</i></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

#### 4. Критерии и шкала оценивания результатов курсового проектирования

Аттестация обучающегося проводится на основании текста курсового проекта и защиты курсового проекта .

Требования к структуре, содержанию и оформлению представлены в методических материалах к курсовому проектированию и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Курсовой проект выполняется по вариантам по теме «Техническое проектирование бурения скважин».

Оценка	Критерии оценки
<i>Отлично</i>	Содержание работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты расчетов. Структура работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление работы полностью отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
<i>Хорошо</i>	Содержание работы полностью соответствует заданию. Расчеты проведены верно. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление работы отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе.
<i>Удовлетворительно</i>	Содержание работы частично не соответствует заданию. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются существенных отклонения от требований в оформлении работы. Имеются одна-две существенных ошибки в расчётах, в построенных диаграммах и схемах. При защите работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы.
<i>Неудовлетворительно</i>	Содержание работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований. Большое количество существенных ошибок по сути работы, и др. При защите обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. ИЛИ Курсовой проект не представлена преподавателю в указанные сроки.

#### 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, расчетные задачи, мини-кейсы, ситуационные задания, практико-ориентированные задания*<sup>2</sup>

### Комплект заданий диагностической работы

ПК-2. Способен осуществлять организационно-техническое сопровождение добычи углеводородного сырья.	
1	1. Что входит в конструкцию морской скважины от дна моря А. Бурильная колонна, компоновка низа бурильной колонны Б. Направление, кондуктор, обсадная колонна. В. Направление, кондуктор, промежуточная обсадная колонна и эксплуатационная Г. Направление, кондуктор, промежуточная обсадная колонна.
ПК-2. Способен осуществлять организационно-техническое сопровождение добычи углеводородного сырья.	
2	2. Что входит в состав бурильной колонны А. Свечи входят в состав бурильной колонны Б. В состав бурильной колонны входит компоновка низа бурильной колонны (КНБК) В. В состав бурильной колонны входят бурильные трубы и КНБК Г. В состав бурильной колонны входит долото
ПК-2. Способен осуществлять организационно-техническое сопровождение добычи углеводородного сырья.	
3	3. Что входит в состав компоновки низа бурильной колонны А. Долото Б. Переходные ступени утяжеленных бурильных труб (УБТ) В. Основная ступень УБТ и долото Г. Переходные ступени УБТ, основная ступень УБТ и долото
ПК-2. Способен осуществлять организационно-техническое сопровождение добычи углеводородного сырья.	
4	4. Как расшифровывается ИРБК-97 А. Инструкция Российской Биржевой Конторы Б. Инструкция по основной ступени и ее расчету. В. Инструкция по расчету бурильных колонн Г. Инструкция по расчету компоновки низа бурильной колонны
ПК-2. Способен осуществлять организационно-техническое сопровождение добычи углеводородного сырья.	
5	5. По каким данным проектируется плотность бурового раствора по разрезу скважины  А. На основе проекта на строительства скважины Б. Плотность раствора берется по любой скважине

<sup>2</sup> Письмо Минобрнауки России от 28.02.2022 № МН-5/339 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по применению аккредитационных показателей по образовательным программам высшего образования, утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25 ноября 2021 г. № 1094»)

	<p>В. Для проекта выбирается ближайшая пробуренная скважина</p> <p>Г. Для проекта выбирается ИРБК.</p>
ПК-2. Способен осуществлять организационно-техническое сопровождение добычи углеводородного сырья.	
6	<p>6. По какому документу осуществляется расчет КНБК</p> <p>А. По документу ИРОК-97</p> <p>Б. По справочнику для бурения</p> <p>В. По ИРБК-97</p> <p>Г. По ИРОК -97 и ИРБК -97</p>
ПК-3. Способен осуществлять технологический контроль и управление процессом бурения скважины	
7	<p>7. Первая гипотеза прочности, какому соотношению соответствует</p> <p>А. <math>\sigma_1 &gt; [\sigma]</math> и <math>\sigma_3 &gt; [\sigma]</math></p> <p>Б. <math>\sigma_1 &gt; [\sigma]</math> и <math>\sigma_3 &lt; [\sigma]</math></p> <p>В. <math>\sigma_1 &lt; [\sigma]</math> и <math>\sigma_3 &lt; [\sigma]</math></p> <p>Г. <math>\sigma_1 &lt; [\sigma]</math> и <math>\sigma_3 &gt; [\sigma]</math></p>
ПК-3. Способен осуществлять технологический контроль и управление процессом бурения скважины.	
8	<p>8. Вторая гипотеза прочности, какому соотношению соответствует</p> <p>А. <math>[\varepsilon] = \frac{[\sigma]}{JD}</math></p> <p>Б. <math>[\varepsilon] = \frac{[\sigma]}{\mu}</math></p> <p>В. <math>[\varepsilon] = \frac{[\sigma]}{E}</math></p> <p>Г. <math>[\varepsilon] = \frac{E}{[\sigma]}</math></p>
ПК-3. Способен осуществлять технологический контроль и управление процессом бурения скважины.	
9	<p>9. Четвертая гипотеза прочности, какому соотношению соответствует</p> <p>А. <math>\sigma_3^{IV} = \sqrt{(\sigma_p + \sigma_n)^2 + 2\tau^2}</math></p> <p>Б. <math>\sigma_3^{IV} = \sqrt{(\sigma_p + \sigma_n)^2 + 4\tau^2}</math></p> <p>В. <math>\sigma_3^{IV} = \sqrt{(\sigma_p + \sigma_n)^2 + 3\tau^2}</math></p> <p>Г. <math>\sigma_3^{IV} = \sqrt{(\sigma_p + 2\sigma_n)^2 + 3\tau^2}</math></p>
ПК-3. Способен осуществлять технологический контроль и управление процессом бурения скважины.	
10	<p>10. Для чего используется единичная функция Эрмита</p> <p>А. Для построения графика единичной функции Эрмита</p> <p>Б. Для построения профиля длины полуволны в скважине</p> <p>В. Для построения профиля длины полуволны в скважине и получения функции <math>y(x)</math></p> <p>Г. Для оценки стрелы прогиба</p>

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

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
Зачтено	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов

		согласно установленному диапазону
<i>Незачтено</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

### Комплект вопросов на экзамен для курса 4/7 и 4/8

1. Функция Эрмита и переход к длине полуволны
2. Прогиб БК и длина полуволны изгиба БК в вертикальной скважине по Г.М. Саркисову
3. Прогиб БК и длина полуволны изгиба БК в вертикальной скважине по ИРБК
4. Наклонно–наклонная скважина. Изгибающий момент
5. Коэффициент запаса прочности при растяжении.
6. Коэффициент запаса прочности при изгибе
7. Коэффициент запаса прочности при кручении
8. Крен буровой платформы и напряжение в БК
9. S – метод укладки трубопровода
10. НДС в точке
11. Сравнение технологических вариантов - экономическое и техническое
12. Коэффициенты Ламе.
13. Продвижение цементного раствора внутри ОК
15. Продвижение цементного раствора внутри ОК
16. Перемещения (Ламе)
17. Деформации (Ламе)
18. Напряжения (Ламе)
19. Момент сопротивления кручению
20. Момент сопротивления изгибу
21. Момент инерции сечения трубы

### Критерии оценки экзамена

Оценка/баллы <sup>3</sup>	Критерии оценки
<i>Отлично</i>	2 правильных ответов и решена задача
<i>Хорошо</i>	1 правильный ответ и решена задача
<i>Удовлетворительно</i>	1 правильный ответ и не решена задача
<i>Неудовлетворительно</i>	Нет ответов и не решена задача

### Вопросы для государственного экзамена

1. Принцип расчета бурильной колонны при забурировании на мелководном и глубоководном шельфе. Сравнительная характеристика.
2. Изгиб морской бурильной колонны и райзера. Граничные условия для общего случая крепления морской бурильной колонны и райзера.
3. Бурильная колонна. Компонировка. Назначение. Проектный расчет.
4. Расчет усредненных нагрузок от морского течения. Весовая характеристика морской бурильной колонны.
5. Технологическое оборудование устья и ствола скважины.
6. Осложнения и аварии при бурении нефтегазовых скважин: классификация и способы предупреждения.
7. Устойчивость обсадных труб при учете их овальности, разностенности и неравномерности внешнего давления. Расчет критических давлений.

<sup>3</sup> Шкала оценивания определяется разработчиком ФОС

8. Технологическая схема цементирования обсадной колонны морской скважины.
9. Морские скважины: конструкция, цели и этапы крепления.
10. Назначение и классификация породоразрушающего инструмента.

#### Примерные темы квалификационных работ

1. Оценка напряжения в теле бурильной колонны при строительстве вертикальной скважины
2. Разработка методики расчета размыва грунта под опорами СПБУ на Мединском месторождения.
3. Оценка содержания свободного газа в донных отложениях грунта с целью обеспечения безопасности при строительстве скважины на N-ом месторождении.
4. Моделирование разработки газогидратной залежи на месторождениях Арктического шельфа
5. Анализ моделей расчета распределения температуры в окрестности добычной газовой скважины

#### Учебная (научно-исследовательская работа) практика

№ п/п	Код компетенции и ее формулировка	Компоненты компетенции, формируемые в ходе прохождения практики	Планируемые результаты освоения ОПОП при прохождении практики
1	Стандарт 3	Компоненты компетенции полностью соотносятся с содержанием практики, и компетенция реализуется полностью	готовностью демонстрировать владение методами и средствами определения физических свойств горных пород и массивов, умением выявлять закономерности параметров взаимодействия горных пород и горных массивов с полями различной физической природы (ПСК-1-1); готовностью оценивать изменения свойств и состояния горных пород и массивов под действием полей различной физической природы; способностью управлять параметрами процессов добычи; переработки полезных ископаемых и строительства подземных сооружений с целью повышения их эффективности и комплексного использования георесурсов (ПСК-1-2);
2	ОПК-3: способностью использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием практики, и компетенция реализуется полностью	<b>знает</b> этапы организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, <b>умеет</b> предложить пути оптимизации работы научно-исследовательской лаборатории, <b>владеет</b> способностью оценивать качество результатов деятельности

<p>работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности, способностью к активной социальной мобильности</p>		
--	--	--

### Содержание практики

Темы практики
Знакомство с основной темой НИД
Определение постоянной ячейки
Забор грунта из АМИГЭ
Определение сопротивления и УЭС KCL
Оценка сопротивления и УЭС мерзлого грунта на постоянном токе. Оценка температуры грунта при замерзании.
Оценка температуры грунта при замерзании и температуры фазового перехода
Засоленный грунт $c=2.55$ оценка температуры замерзания
Засоленный грунт $c=2.56$ оценка температуры замерзания
Засоленный грунт, при замерзании, куда переходит соль - вверх или вниз.
Постановка новой задачи. Определение $\lambda$ и $C_p$
Определение теплопроводности образца глины и удельной теплоемкости
Уточнение расчета удельной теплоемкости талых грунтов
Определение теплопроводности сухой глины

### Вопросы по практике НИД

1. При какой температуре осуществляется фазовый переход незасоленного грунта при замерзании ?
2. При какой температуре осуществляется фазовый переход у засоленного грунта при замерзании ?
3. Засоленность грунта известна, как определится температура замерзания  $T_{bf}$  ?
4. Засоленный грунт замерзает – куда вверх или вниз переходит соль в грунте ?

5. Каковую размерность имеет коэффициент теплопроводности грунта ?
6. Каковую размерность имеет удельная теплёмкость грунта ?
7. Скачок температуры происходит при растеплении грунта ?
8. У грунта УЭС выше при  $-3^{\circ}\text{C}$  или при  $+2^{\circ}\text{C}$