

уоп

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Горно-нефтяной факультет
Кафедра геологии нефти и газа



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

«03» 05 2017 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Геофизические исследования при разработке
месторождений углеводородов»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа специалитета

Специальность: 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства»

| | |
|--|--|
| Специализации подготовки специалистов | «Физические процессы нефтегазового производства» |
| Квалификация выпускника | специалист |
| Специальное звание выпускника | горный инженер |
| Выпускающая кафедра: | «Разработка месторождений полезных ископаемых» |
| Форма обучения | очная |

Курс: 5 **Семестр:** 9

Трудоёмкость:

- кредитов по базовому учебному плану: 3 ЗЕ
- часов по базовому учебному плану: 108 ч

Виды контроля:

Экзамен: - Зачёт: 9 семестр Курсовой проект: - Курсовая работа: -

Учебно-методический комплекс дисциплины Геофизические исследования при разработке месторождений углеводородов разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки специалистов: 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства» утверждённого Министерством образования и науки РФ от 12 сентября 2016 г., номер приказа 1156;
- компетентностной модели по специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализации «Физические процессы нефтегазового производства», утверждённой 24 июня 2013 г.; (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО)
- базового учебного плана подготовки специалиста по специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства» специализации «Физические процессы нефтегазового производства» очной формы обучения, утверждённого 27 октября 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Горно-промышленная экология», «Механика сплошных сред», «Прикладные задачи математической физики», «Физика горных пород», «Промысловая геофизика», «Физико-технический контроль и мониторинг процессов горного или нефтегазового производства», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик

канд. геол.-минерал. наук, доц.

 И.А. Козлова

Рецензент

д-р геол.-минерал. наук, проф.

 А.В. Растегаев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Геология нефти и газа» 13 августа 2017 г., протокол № 26.

Заведующий кафедрой ГНГ,
ведущей дисциплину,
д-р. геол.-минерал.наук, проф.

 В.И.Галкин

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией горно-нефтяного факультета 13 августа 2017 г., протокол № 15.

Председатель учебно-методической комиссии
горно-нефтяного факультета,
канд. геол.-минерал. наук, доц.

 О.Е. Кочнева

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедры РМПИ,
д-р техн. наук, проф.

 С.С. Андрейко

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.

 Д. С. Репецкий

1. Общие положения

1.1. Цель учебной дисциплины: Ознакомление студентов с геофизическими методами контроля разработки нефтегазовых месторождений и изучения технического состояния скважин.

По мере освоения дисциплины студент приобретает и формирует следующие профессиональные компетенции:

- использование методов фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов (ОПК-7);

- готовность демонстрировать владение физико-техническими методами и средствами получения и анализа информации об объектах добычи, транспорта и хранения углеводородного сырья, необходимой для эффективного и безопасного ведения всех видов работ, включая объекты, реализующие морские нефтегазовые технологии (ПСК-2-3).

1.2. Задачи дисциплины:

- изучение основных физических основ методов скважинных наблюдений, алгоритмов геологической обработки и интерпретации данных ГИС и основных элементов аппаратуры и оборудования для геологического изучения разрезов скважин;

- формирование умения использования методик и приемов проведения ГИС-контроля в процессе разработки месторождений, выполнения оценки технического состояния скважин и проведения прострелочно-взрывных работ; проведения оперативного анализа полученных геофизических данных;

- формирование владения базовыми навыками для проведения анализа результатов интерпретации каротажа при осуществлении мониторинга разработки и контроля технического состояния скважин и способов; способами проведения сводной интерпретации геолого-геофизических и технологических данных.

1.3. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- геолого-гидродинамические процессы, происходящие в залежи в процессе разработки;

- комплекс геофизических методов исследования скважин, применяемых при ГИС-контроле в процессе разработки месторождений углеводородов;

- геофизическая аппаратура и оборудование основных методов ГИС;

- технология проведения промыслово-геофизических исследований;

- исследование процессов вытеснения и заводнения методами ГИС;

- эксплуатационные характеристики продуктивных пластов, состав флюидов и уровень жидкости в скважинах;

- опробование пластов, интенсификация притока и приемистости;

- искривление скважин в процессе проводки, профиль сечения ствола, элементы залегания пластов;
- процесс цементирования скважин, техническое состояние обсадных, колонн, бурильных труб;
- прострелочно-взрывные работы в скважинах, установка глубинного оборудования, солевые и парафиновые отложения

1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Геофизические исследования при разработке месторождений углеводородов» относится к базовой части блока 1. Дисциплины (модули) к разделу Дисциплины (модули) специализации и является обязательной дисциплиной при освоении ОПОП ВО по специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства» специализации «Физические процессы нефтегазового производства»

После изучения дисциплины обучающийся должен освоить указанные в пункте 1.1 компетенции и продемонстрировать следующие результаты:

- **знать:** физическую сущность основного комплекса геофизических методов при контроле разработки нефтегазовых месторождений и методы оценки технического состояния эксплуатационных скважин; основные приборы и оборудование для проведения ГИС-контроля и способы проведения комплексной геолого-геофизической интерпретации;

- **уметь:** обосновать комплекс геофизических методов для проведения ГИС-контроля, выполнять оценку технического состояния скважин, планировать и проводить прострелочно-взрывные работы; осуществлять ГИС-контроль при разработке месторождений углеводородов, проводить оперативный анализ полученных геофизических данных;

- **владеть:** базовыми навыками для проведения комплексного анализа результатов интерпретации каротажа при осуществлении мониторинга разработки и контроля технического состояния скважин и способами проведения сводной интерпретации геолого-геофизических и технологических данных.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1. – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

| Индекс | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины | Последующие дисциплины (группы дисциплин) |
|-------------------------------------|--------------------------|---------------------------|---|
| Профессиональные компетенции | | | |

| | | | |
|---------|---|---|-------------------------------------|
| ОПК-7 | использование методов фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов | Горно-промышленная экология Механика сплошных сред Прикладные задачи математической физики Физико-технический контроль и мониторинг процессов горного или нефтегазового производства | Разработка подводных шельфов ВКР |
| ПСК-2-3 | готовность демонстрировать владение физико-техническими методами и средствами получения и анализа информации об объектах добычи, транспорта и хранения углеводородного сырья, необходимой для эффективного и безопасного ведения всех видов работ, включая объекты, реализующие морские нефтегазовые технологии | Физика горных пород Промысловая геофизика Физико-технический контроль и мониторинг процессов горного или нефтегазового производства | Научно-исследовательская работа ВКР |

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ОПК-7, ПСК-2-3.

2.1. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-7

| | |
|-------------------------|---|
| Код ОПК-7 | Формулировка компетенции: использование методов фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов |
| Код ОПК-7 Б1.Б.46 | Формулировка дисциплинарной части компетенции: готовность использования методов и технологий ГИС-контроля при разработке месторождений углеводородов, при оценке технического состояния скважин и проведении специальных видов исследований |

Требования к компонентному составу компетенции ОПК-7

| Перечень компонентов | Виды учебной работы | Средства оценки |
|--|--|---|
| Знает: физическую сущность основного комплекса геофизических методов при контроле разработки нефтегазовых месторождений и методы оценки технического состояния эксплуатационных скважин | Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала | Текущий контроль в форме опроса. Контрольные работы. Зачёт. |

| | | |
|---|---|---|
| Умеет: обосновать комплекс геофизических методов для проведения ГИС-контроля, выполнять оценку технического состояния скважин, планировать и проводить прострелочно-взрывные работы | Практические занятия Лабораторные занятия Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным и практическим работам. | Рубежный контроль в форме контрольной работы. Защита отчетов по практическим и лабораторным работам. |
| Владеет: базовыми навыками для проведения комплексного анализа результатов интерпретации каротажа при осуществлении мониторинга разработки и контроля технического состояния скважин | Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным и практическим занятиям | Текущий контроль в форме опроса. Защита отчетов по практическим и лабораторным работам. |

2.2. Дисциплинарная карта компетенции ПСК-2.3

| | |
|----------------------------|---|
| Код ПСК-2.3 | Формулировка компетенции: готовность демонстрировать владение физико-техническими методами и средствами получения и анализа информации об объектах добычи, транспорта и хранения углеводородного сырья, необходимой для эффективного и безопасного ведения всех видов работ, включая объекты, реализующие морские нефтегазовые технологии |
| Код ПСК-2.3 Б1.Б.46 | Формулировка дисциплинарной части компетенции: готовность демонстрировать владение методами геофизических исследований для осуществления мониторинга разработки месторождений углеводородов; алгоритмом проведения оперативной и сводной интерпретации полученных геологических, геофизических и технологических данных |

Требования к компонентному составу компетенции ПСК-2.3

| Перечень компонентов | Виды учебной работы | Средства оценки |
|--|---|--|
| Знает: основные приборы и оборудование для проведения ГИС-контроля и способы проведения комплексной геолого-геофизической интерпретации | Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала. | Текущий и рубежный контроля в форме опроса. Зачёт |
| Умеет: осуществлять ГИС-контроль при разработке месторождений углеводородов, проводить оперативный анализ полученных геофизических данных | Практические занятия. Лабораторные занятия. Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным и практическим работам. | Текущий контроль в форме опроса. Защита отчетов по практическим и лабораторным работам. |
| Владеет: способами проведения сводной интерпретации геолого-геофизических и технологических данных | Лабораторные занятия. Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным и практическим работам. | Текущий контроль в форме опроса. Защита отчетов по лабораторным работам. |

3. Структура учебной дисциплины ⁷ по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Объём и виды учебной работы

| № п.п. | Виды учебной работы | Трудоёмкость | |
|--------|---|--------------|------------|
| | | 9 семестр | всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Аудиторная (контактная) работа | 42 | 42 |
| | - в том числе в интерактивной форме | 20 | 20 |
| | - лекции (Л) | 18 | 18 |
| | - в том числе в интерактивной форме | 12 | 12 |
| | - практические занятия (ПЗ) | 8 | 8 |
| | - в том числе в интерактивной форме | 4 | 4 |
| | - лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 |
| | - в том числе в интерактивной форме | 8 | 8 |
| 2 | Контроль самостоятельной работы (КСР) | 2 | 2 |
| 3 | Самостоятельная работа студентов (СРС) | 64 | 64 |
| | - изучение теоретического материала (ИТМ) | 40 | 40 |
| | - подготовка к лабораторным занятиям (ПЛЗ) | 16 | 16 |
| | - подготовка к практическим занятиям (ППЗ) | 8 | 8 |
| 4 | Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>зачёт /экзамен</i> | зачет | |
| 5 | Трудоёмкость дисциплины, всего: | | |
| | в часах (ч) | 108 | 108 |
| | в зачётных единицах (ЗЕ) | 3 | 3 |

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

| Номер учебного модуля | Номер раздела дисциплины | Номер темы дисциплины | Количество часов и виды занятий (очная форма обучения) | | | | | | Трудоёмк.ч / ЗЕ | |
|---------------------------------|--------------------------|-------------------------|--|-----------|----------|-----------|----------|----------------|-----------------|-------------------------|
| | | | аудиторная работа | | | | КСР | Итог. контроль | | Самост. работа студента |
| | | | Всего | ЛК | ПЗ | ЛР | | | | |
| 1 | 1 | введение | 1 | 1 | | | | | 1 | |
| | | 1 | 4 | 2 | | 2 | | 8 | 12 | |
| | | 2 | 6 | 2 | | 4 | | 10 | 16 | |
| | | 3 | 8 | 4 | | 4 | | 12 | 20 | |
| | | Всего по модулю: | 19 | 9 | | 10 | | 30 | 49 | |
| 2 | 2 | 4 | 12 | 4 | 4 | 4 | 1 | 17 | 30 | |
| | | 5 | 10 | 4 | 4 | 2 | 1 | 17 | 28 | |
| | | заключение | 1 | 1 | | | | | 1 | |
| | | Всего по модулю: | 23 | 9 | 8 | 6 | 2 | | 34 | 59 |
| Промежуточная аттестация: зачет | | | | | | | - | | - | |
| Итого: | | | 42 | 18 | 8 | 16 | 2 | | 64 | 108/3 |

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Использование методов ГИС при проектировании, контроле, регулировании и анализе разработки месторождений нефти и газа.

Введение. Предмет и задачи дисциплины. ЛК – 1 ч.

Раздел 1. Исследование скважин промыслово-геофизическими методами ЛК – 9 час. ЛР – 10 ч. СРС – 30 час.

Тема 1. Комплекс методов для ГИС-контроля.

Назначение и задачи методов. Геофизическая аппаратура и оборудование. Технология проведения исследований в скважинах.

Тема 2. Методы ГИС-контроля разработки месторождений нефти и газа.

Исследование характера насыщения продуктивных пластов. Контроль передвижения газо-жидкостных контактов. Определение текущей и остаточной нефтенасыщенности, охвата и степени выработки пластов. Изучение эксплуатационных характеристик пластов методами расходомерии, резистивиметрии, термометрии. Определение пластовых давлений.

Тема 3. Методы ГИС-контроля воздействия на пласт с целью увеличения нефтеотдачи.

Физико-химические методы. Тепловые методы. Гидравлический разрыв пласта. Акустические методы. Суть методов воздействия. Способы контроля методами ГИС. Интерпретация результатов.

Модуль 2. Использование методов ГИС при оценке технического состояния скважин и других специальных исследованиях

Раздел 2. Контроль технического состояния скважин в процессе бурения и эксплуатации. Прострелочно-взрывные работы в скважинах.

ЛК – 9 час. ЛР -6 ч. ПЗ – 8 ч. СРС – 34 ч.

Тема 4. Методы изучения технического состояния скважин.

Инклинометрия. Кавернометрия. Профилеметрия. Цементометрия. Поток-дебитометрия. Определение характеристик колонн и дефектов. Локатор муфт. Проведение измерений. Интерпретация результатов.

Тема 5. Решение специальных задач методами ГИС.

Прострелочно-взрывные работы. Перфорация. Торпедирование. Отбор образцов и проб пластовых жидкостей. Опробование и испытание пластов. Контроль за установкой глубинного оборудования в скважинах. Контроль за парафино-и солеобразованием.

Заключение. Роль дисциплины при проведении мониторинга разработки месторождений углеводородов и оценки технического состояния фонда эксплуатационных скважин при комплексной интерпретации данных ГИС-контроля. ЛК – 1 час.

4.3. Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических работ

| № п/п | Номер темы дисциплины | Наименование темы практической работы |
|-------|-----------------------|---|
| 1 | 4 | Построение инклинограммы вертикальной скважины по данным геофизических исследований |
| 2 | 4 | Оперативная интерпретация данных профилометрии и кавернометрии скважины |
| 3 | 5 | Выбор и обоснование интервалов отбора керна, шлама и проб флюидов в скважинах различного назначения |
| 4 | 5 | Составление геологической части ГТН. Проектирование комплекса ГИС в скважинах различного назначения |

4.4. Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3– Темы лабораторных работ

| № п.п. | Номер темы дисциплины | Наименование темы лабораторной работы |
|--------|-----------------------|---|
| 1 | 1 | Разработка планшета методов ГИС-контроля |
| 2 | 2 | Интерпретация данных расходо-дебитометрии. Профили притока и приемистости |
| 3 | 3 | Манометры. Способы замера пластовых давлений |
| 4 | 4 | Комплексная интерпретация данных ГИС о техническом состоянии скважины |
| 5 | 5 | Выбор интервалов опробования и испытания по данным ГИС |

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

Тематика для самостоятельного изучения дисциплины:

1. Характеристика методов ГИС, применяемых для контроля разработки месторождений углеводородов.
2. Задачи, решаемые ГИС-контролем за разработкой месторождений и техническим состоянием скважин.
3. Типовые комплексы исследований скважин.
4. Характеристика геофизических методов, оборудования и приборов.
5. Первоначальное положение ВНК и ГНК. Исследование нефтенасыщенности пластов.
6. Контроль перемещения контактов
7. Выделение в разрезах скважин пластов, обводненных пресными или минерализованными водами.
8. Определение остаточной нефтенасыщенности пластов.
9. Определение степени охвата и степени выработки заводненных интервалов пластов.
10. Методы изучения характеристик пластов-коллекторов.
11. Определение интервалов притока и приемистости в скважинах.
12. Методы определения пластового давления.
13. Определение положения уровня жидкости и состава флюида в стволе скважины.
14. Методы интенсификации притоков нефти в скважину.
15. Геофизические методы контроля воздействия на пласт.
16. Опробование и испытание пластов.
17. Методы выявления дефектов обсадных колонн и бурильных труб.
18. Определение интервалов перфорации.
19. Определение диаметра и толщины обсадных колонн.
20. Прострелочно-взрывные работы и опробование скважин в открытом стволе.
21. Методы определения глубин установки оборудования в скважине и интервалов соле-парафинообразования.

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

| Номер темы дисциплины | Вид самостоятельной работы студентов | Трудоёмкость, часов |
|-----------------------|---|---------------------|
| 1 | Самостоятельное изучение теоретического материала | 6 |
| | Подготовка к лабораторным занятиям | 2 |
| 2 | Самостоятельное изучение теоретического материала | 6 |
| | Подготовка к лабораторным занятиям | 4 |
| 3 | Самостоятельное изучение теоретического материала | 10 |
| | Подготовка к лабораторным занятиям | 2 |

| | | |
|---|---|----|
| 4 | Самостоятельное изучение теоретического материала | 10 |
| | Подготовка к практическим занятиям | 4 |
| | Подготовка к лабораторным занятиям | 3 |
| 5 | Самостоятельное изучение теоретического материала | 8 |
| | Подготовка к лабораторным занятиям | 5 |
| | Подготовка к практическим занятиям | 4 |

Подготовка к практическим занятиям

Тема 4. Изучить теоретическую часть к работе по методическим указаниям и ознакомиться с разрезом скважины и результатами инклинометрии.

Тема 4. Изучить теоретическую часть к работе по методическим указаниям и подготовить к работе планшет ГИС с кривыми кавернометрии и профилометрии.

Тема 5. Изучить теоретическую часть к работе по методическим указаниям и составить литологическую колонку по предложенной скважине с данными каротажа.

Тема 5. Изучить теоретическую часть к работе по методическим указаниям и составить основу для ГТН про скважине, пробуренной в пределах Пермского края.

Подготовка к лабораторным работам

Тема 1. Изучить по методическим указаниям порядок составления планшета методов ГИС. Подготовить графическую основу планшета. Подобрать литературу по методам ГИС,

Тема 2. Изучить по методическим указаниям методику интерпретации расходомерии и построения профилей притока и приемистости для добывающих и нагнетательных скважин.

Тема 3. Изучить по методическим указаниям способы замеров пластовых давлений в работающих и неработающих скважинах. Найти в источниках литературы и Интернет-ресурсов различные типы скважинных манометров.

Тема 4. Изучить по методическим указаниям типовой комплекс методов для проведения оценки технического состояния скважины. Подготовить таблицу для выполнения работы по скважине.

Тема 5. Изучить по методическим указаниям теоретические основы для определения интервалов опробования и испытания в разрезе скважины. Подготовить литологическую колонку с терригенным типом разреза.

4.6 Курсовая работа

Не предусмотрена

5. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Преподавание дисциплины ведется с применением традиционных и новых (использование мультимедиа-технологий, электронного учебного пособия и рейтинговой системы оценки успеваемости и т.п.) видов образовательных технологий и форм организации учебного процесса с широким использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов:

– **лекционные занятия** основываются на активном методе обучения, при котором обучающиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает вопросы по ходу лекции, стимулирующие ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

– **практические и лабораторные занятия** проводятся на основе интерактивного метода обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют друг с

другом и в группах. При этом поощряется активность учащихся в процессе выполнения заданий. Роль преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

– **самостоятельная работа** студента направлена на усвоение теоретического материала и практических навыков с целью приобретения и формирования дополнительных знаний по некоторым разделам дисциплины.

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1. Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций проводится преподавателем, ведущими лекционные, практические и лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- оценка домашних заданий, выполненных в табличной или графической формах;
- защита отчетов по практическим (модуль 2) и лабораторным работам (модуль 1, 2);
- оценка работы студента на лекционных, практических и лабораторных занятиях.

6.2. Рубежный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольные работы (модуль 1, 2);

6.3. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Итоговый контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачета. Зачет включает в себя подготовку и ответ на 2 теоретических вопроса, выданных преподавателем из перечня вопросов, для подготовки к зачету.

Порядок проведения зачета

- зачёт по дисциплине проводится на заключительной неделе обучения, по вопросам, выданным преподавателем. При выставлении зачета учитываются итоги проведённого промежуточного контроля, выполнение заданий практических и лабораторных работ, а также самостоятельной работы студентов.

6.4. Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.4 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

| Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы) | Вид контроля | | | |
|---|-------------------------|-----|----------|--------------------------|
| | Текущий и промежуточный | | Рубежный | Промежуточная аттестация |
| | ПЗ | ЛР | КР | Экзамен |
| Усвоенные знания | | | | |
| З.1 знать физическую сущность основного комплекса геофизических методов при контроле разработки нефтегазовых месторождений и методы оценки технического состояния эксплуатационных скважин | | | КР1 | ТВ |
| З.2 основные приборы и оборудование для проведения ГИС-контроля и способы проведения комплексной геолого-геофизической интерпретации | | | КР2 | |
| Освоенные умения | | | | |
| У.1 уметь обосновать комплекс геофизических методов для проведения ГИС-контроля, выполнять оценку технического состояния скважин, планировать и проводить прострелочно-взрывные работы | ПЗ1 | ЛР1 | | |
| У.2 уметь осуществлять ГИС-контроль при разработке месторождений углеводородов, проводить оперативный анализ полученных геофизических данных | | ЛР2 | | |
| Приобретенные владения | | | | |
| В.1 базовыми навыками для проведения комплексного анализа результатов интерпретации каротажа при осуществлении мониторинга разработки и контроля технического состояния скважин | ПЗ1 | ЛР1 | | |

| | | | | |
|--|-----|-----|--|--|
| В.2 способами проведения сводной интерпретации геолого-геофизических и технологических данных | ПЗ2 | ЛР2 | | |
|--|-----|-----|--|--|

*ТТ – текущее тестирование;

ЛР – лабораторные работы

ПЗ- практические занятия

КР – рубежная контрольная работа по модулю

ТВ – теоретический вопрос зачета

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине входит в состав РПД в виде отдельного приложения.

7. График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

| Вид работы | Распределение по учебным неделям | | | | | | | | | | | | | | | | | | Итого |
|---|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | |
| Раздел: | Р1 | | | | | | | | | Р2 | | | | | | | | | |
| <i>Лекции</i> | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | 18 |
| <i>Практические занятия</i> | | | | | | | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | | 8 |
| <i>Лабораторные работы</i> | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | | 16 |
| <i>Подготовка к лабораторным работам</i> | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | 2 | | 2 | | 2 | | 3 | | | 16 |
| <i>Подготовка к практическим занятиям</i> | | | | | | | | | | 2 | 2 | | 2 | | 2 | | 3 | | 8 |
| <i>Самостоятельное изучение материала</i> | | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 40 |
| <i>КСР</i> | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | | 2 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Модуль: | М1 | | | | | | | | | М2 | | | | | | | | | |
| Контрольное тестирование | | | | | + | | | | | | | | | + | | | | + | |
| Дисциплинарный контроль | | | | | | | | | | | | | | | | | | | зачет |

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

| | |
|--|--|
| <p>Б1.Б.46 Геофизические исследования скважин при разработке месторождений</p> | <p>Блок 1. Дисциплины (модули) специализации</p> |
| <p>(индекс и полное название дисциплины)</p> | <p>(цикл дисциплины)</p> |
| <p>21.05.05</p> | <p>Физические процессы горного или нефтегазового производства/ Физические процессы нефтегазового производства</p> |
| <p>(код направления подготовки / специальности)</p> | <p>(полное название направления подготовки / специальности)</p> |
| <p>ФП/ФП</p> | <p>Уровень подготовки: <input checked="" type="checkbox"/> специалист <input type="checkbox"/> бакалавр <input type="checkbox"/> магистр</p> <p>Форма обучения: <input checked="" type="checkbox"/> очная <input type="checkbox"/> заочная <input type="checkbox"/> очно-заочная</p> |
| <p>(аббревиатура направления / специальности)</p> | <p>Семестр: <u>8</u> Количество групп: <u>1</u></p> |
| <p>2016</p> | <p>Количество студентов: <u>15</u></p> |
| <p>(год утверждения учебного плана ОПОП) Козлова Инна Анатольевна Горно-нефтяной факультет Кафедра Геологии нефти и газа</p> | <p>доцент тел. 2-198-367</p> |

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| № | Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц) | Количество экземпляров в библиотеке +на кафедре; местонахож- дение электронных изданий |
|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Основная литература | | |
| 1 | Косков В.Н., Косков Б.В., Юшков И.Р. Комплексная оценка состояния и работы нефтяных скважин промыслово-геофизическими методами. Перм.гос. техн.ун-т, Пермь, 2010. – 226 с. | 62 +ЭБ |
| 2 | Косков В.Н. Контроль технического состояния скважин методами ГИС. Учебное пособие. Перм.гос. техн.ун-т, Пермь, 2008.-55 с. | 48 |
| 3 | Дьяконов Д.И., Леонтьев Е.И., Кузнецов Г.С. Общий курс геофизических исследований скважин. М.: Недра, 2015. – 432 с. | 6 |
| 2. Дополнительная литература | | |
| 2.1. Учебные и научные издания | | |
| 1 | Дьяконов Д.И., Леонтьев Е.И., Кузнецов Г.С. Общий курс геофизических исследований скважин М.: Недра, учебник для вузов 1984. – 432 с | 3 |
| 2 | Итенберг С.С., Дахкильгов Т.Д. Геофизические исследования в скважинах. Учебник для вузов. М.: Недра, 1982. – 351 с. | 46 |
| 3 | Косков В.Н. Контроль за разработкой залежей нефти и газа геофизическими методами. Учебное пособие. Перм. ун-т, Пермь, 2009. - 77 с. | 49 |
| 4 | Косков В.Н. Геофизические исследования скважин. Перм.гос. техн.ун-т, Пермь, 2005.-122 с. | 94 |
| 2.2. Периодические издания | | |
| 1 | Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений | |
| 2 | Нефтепромысловое дело | |
| 3 | Геология нефти и газа | |
| 4 | Интервал | |
| 5 | Каротажник | |
| 6 | Нефтепромысловое хозяйство | |
| 2.4. Официальные издания- не предусмотрены | | |
| 2.5. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины | | |
| 1 | Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана. | |
| 2 | Национальная Электронная Библиотека [Электронный ресурс] : | |

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

| | |
|---|--|
| [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн. по всем отраслям знания] / М-во культуры Рос. Федерации. – [Москва, 2016]. – Режим доступа: http://нэб.рф , компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана. | |
|---|--|

Основные данные об обеспеченности на 20.03.2017 г.

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ *Н.В. Тюрикова*

Данные об обеспеченности на

_____ (дата составления рабочей программы)

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ *Н.В. Тюрикова*

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1. Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Не предусмотрены

8.3.2. Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

| Вид аудио-, видео-пособия | | | | Наименование учебного пособия |
|---------------------------|------------|--------|---------------|--|
| теле-фильм | кино-фильм | слайды | аудио-пособие | |
| | | + | | Презентация по курсу «Геофизические исследования при разработке месторождений углеводородов» |

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

| № п.п. | Помещения | | | Площадь, м ² | Количество посадочных мест |
|--------|---|--------------------------|-----------------|-------------------------|----------------------------|
| | Название | Принадлежность (кафедра) | Номер аудитории | | |
| 1 | Аудитория для лекционных занятий | Кафедра ГНГ | 301 | 65 | 60 |
| 2 | Аудитория для лекционных занятий | Кафедра ГНГ | 316 | 40 | 30 |
| 3 | Аудитория для практических и лабораторных занятий | Кафедра ГНГ | 304 | 30 | 20 |

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

| № п.п. | Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката) | Кол-во, ед. | Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.) | Номер аудитории |
|--------|---|-------------|--|-----------------|
| 1 | Мультипроектор, ноутбук | 1/1 | Оперативное управление | 301, 316 |

Лист регистрации изменений

| № п.п. | Содержание изменения | Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой |
|-----------|----------------------|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |