МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»

**УТВЕРЖДАЮ**
И.о. ректора АГНИ
_____ А.Ф. Иванов
(подпись) (ФИО)
«16» 06 2020г.

# Рабочая программа дисциплины Б1.В.17
# ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

| Статус | ФИО | Подпись | Дата |
|---|---|---|---|
| Автор | Е.Ф.Захарова | | 09.06.20 |
| Рецензент | А.Т.Габдрахманов | | 10.06.20 |
| Зав. обеспечивающей (выпускающей) кафедрой «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» | А.В. Насыбуллин | | 15.06.20 |

Альметьевск, 2020

**Содержание**

1Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы…….. 3

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования……. 5

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся……... 5

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий……. 5

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине…… 5

4.2. Содержание дисциплины…… 6

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине…… 8

6. Фонд оценочных средств по дисциплине……. 9

6.1. Перечень оценочных средств……. 9

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения…… 11

6.3. Варианты оценочных средств…….. 13

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций 22

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины……. 25

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины…… 27

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин…… 27

10. Перечень программного обеспечения……. 29

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине…….. 30

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья……. 30

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины……. 32

Приложение 2. Лист внесения изменений…… 35

Приложение 3. Фонд оценочных средств…….

Рабочая программа дисциплины **«Гидродинамические исследования скважин»** разработана доцентом кафедры Разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений Захаровой Е. Ф.

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

Компетенции обучающегося и индикаторы достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины «Гидродинамические исследования скважин»:

| **Оцениваемые компетенции (код, наименование)** | **Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции** | **Результаты освоения компетенции** | Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|
| ОПК-5. Способен решать задачи в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств | ОПК-5.1.<br>умеет использовать по назначению пакеты компьютерных программ<br>ОПК-5.2.<br>умеет использовать компьютер для решения несложных инженерных расчетов<br>ОПК-5.6.<br>умеет приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии | **Знать:**<br>–способы расчета коэффициента продуктивности<br>**Уметь:**<br>–пользоваться специализированными программными продуктами.<br>**Владеть:**<br>–навыками расчета и прогноза характеристики притока из пласта в скважину. | **Текущий контроль:**<br>Компьютерное тестирование по темам 1-3<br><br>Лабораторные занятия по темам 1-3<br><br>Практические задачи по темам 1-3<br><br>**Промежуточная аттестация:**<br>Экзамен |

| Профессиональный стандарт/ анализ зарубежного и/или отечественного опыта | Обобщенная трудовая функции с указанием уровня квалификации (код, наименование ОТФ) | Трудовая функция (код, наименование ТФ, уровень квалификации) | Профессиональная компетенция (ПК) | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | Результаты освоения компетенции | Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Тип задач профессиональной деятельности: технологический** | | | | | | |
| **19.007** Специалист по добыче нефти, газа и газового конденсата | **(6В)** Обеспечение добычи углеводородного сырья | **6В/01.6** Обеспечение технологического режима работы скважин | ПК-5. Способен оформлять технологическую, техническую, промысловую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности | ПК-5.3. уметь формировать заявки на промысловые исследования, потребность в материалах | **Знать:**<br>–способы расчета скин-эффекта по исследованиям скважин с записью кривой восстановления давления.<br>**Уметь:**<br>–идентифицировать различные типы скин-эффектов;<br>–рассчитывать коэффициент продуктивности и скин-эффект по исследованиям скважин с записью кривой восстановления давления;<br>**Владеть:**<br>–навыками контроля параметров работы скважины;<br>–навыками интерпретации геолого-промысловой информации по работе добывающих и нагнетательных скважин | **Текущий контроль:**<br>Компьютерное тестирование по темам 1-3<br><br>Лабораторные занятия по темам 1-3<br><br>Практические задачи по темам 1-3<br>**Промежуточная аттестация:**<br>Экзамен |

## 2. Место дисциплины в структуре профессиональной основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Гидродинамические исследования скважин» Б1.В.17 входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки **21.03.01 –** Нефтегазовое дело, Направленность (профиль) программы: «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти». Дисциплина изучается 3 курсе в 6 семестре[1]/на 3 курсе в 5 семестре[2]/ на 3 курсе в 5 семестре[3].

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.
Контактная работа обучающихся с преподавателем:
- лекции 14/16/16 часов,
- лабораторные занятия 28/18/34 часа,
- практические занятия 14/16/16часов.

Самостоятельная работа 52/58/42 часов.
Контроль (экзамен) – 36/36/36 часов.
Форма промежуточной аттестации дисциплины: экзамен в 6 семестре/экзамен в 5 семестре/ экзамен в 5 семестре.

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

**Тематический план дисциплины**

**Очная форма обучения**

| № п/п | Тема дисциплины | семестр | Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Самостоятельная работа |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | |
| **1.** | Исследование скважин на стационарных режимах | **6** | 4 | 4 | 10 | 18 |
| **2.** | Дебитометрические | 6 | 4 | 4 | 10 | 17 |

[1] Очная форма обучения
[2] Очно-заочная форма обучения
[3] Очная форма обучения (СПО)

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | исследования скважин. Гидропрослушивание скважин | | | | | |
| **3.** | Исследование скважин на нестационарных режимах | 6 | 6 | 6 | 8 | 17 |
| | **Итого по дисциплине** | 6 | 14 | 14 | 28 | **52** |

**Очно-заочная форма обучения**

| **№ п/п** | **Тема дисциплины** | **семестр** | **Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)** | | | **Самостоятельная работа** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **лекции** | **Практи-ческие занятия** | **Лаборатор-ные занятия** | |
| **1.** | Исследование скважин на стационарных режимах | **5** | 4 | 4 | 5 | 10 |
| **2.** | Дебитометрические исследования скважин. Гидропрослушивание скважин | 5 | 4 | 4 | 5 | 18 |
| **3.** | Исследование скважин на нестационарных режимах | 5 | 8 | 8 | 8 | 30 |
| | **Итого по дисциплине** | 5 | 16 | 16 | 18 | **58** |

**Очная форма обучения (СПО)**

| **№ п/п** | **Тема дисциплины** | **семестр** | **Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)** | | | **Самостоятельная работа** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **лекции** | **Практи-ческие занятия** | **Лаборатор-ные занятия** | |
| **1.** | Исследование скважин на стационарных режимах | **5** | 4 | 4 | 10 | 14 |
| **2.** | Дебитометрические исследования скважин. Гидропрослушивание скважин | 5 | 4 | 4 | 12 | 14 |
| **3.** | Исследование скважин на нестационарных режимах | 5 | 8 | 8 | 12 | 14 |
| | **Итого по дисциплине** | 5 | 16 | 16 | 34 | **42** |

## 4.2 Содержание дисциплины

| **Тема** | **Кол-во часов** | **Используе-мый метод** | **Формиру-емые компетен-ции** |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Дисциплинарный модуль 6.1** | | | |
| **Тема 1. Исследование скважин на стационарных режимах -18 ч.** | | | |
| Лекция 1. Назначение и классификация методов исследований скважин и пластов. Исследование скважин при установившихся отборах жидкости. Индикаторная линия и ее виды. Виды коэффициента продуктивности скважин | 2 | *Групповое обсуждение* | ОПК-5, ПК-5 |
| Лекция 2. Допустимая депрессия на пласт и оптимальный дебит скважины. Расчет фильтрационных характеристик прискважинной части пласта (ПЧП) при линейном и нелинейном законах фильтрации | 2 | - | ОПК-5, ПК-5 |
| Практическое занятие №1. Интерпретация результатов исследований на стационарных режимах фильтрации | 2 | - | ОПК-5, ПК-5 |
| Практическое занятие №2. Изучение интерфейса «Технолог по добыче нефти и газа» корпоративной информационной системы «АРМИТС» | 2 | - | ОПК-5, ПК-5 |
| Лабораторная работа №1-5 Изучение принципа работы и функциональных возможностей автономных глубинных манометров | 10 | - | ОПК-5, ПК-5 |
| **Тема 2. Дебитометрические исследования. Гидропрослушивание скважин – 18 ч.** | | | |
| Лекция 3. Значение дебитометрических исследований скважин для рациональной разработки нефтяных месторождений. Принцип измерения расхода жидкости. Интерпретация дебитограмм различного вида | 2 | - | ОПК-5, ПК-5 |
| Лекция 4. Исследование взаимодействия скважин (гидропрослушивание скважин). Способы создания возмущающего импульса и обработки кривых изменения забойного давления в реагирующих скважинах. Определение параметров пласта по эталонной кривой | 2 | *Мозговой штурм (2 ч.)* | ОПК-5, ПК-5 |
| Практическое занятие №3. Интерпретация результатов исследований гидропрослушивания скважин | 2 | - | ОПК-5, ПК-5 |
| Практическое занятие №4. Изучение интерфейса «Технолог по добыче нефти и газа» корпоративной информационной системы «АРМИТС» | 2 | - | ОПК-5, ПК-5 |
| Лабораторная работа №6-10 Изучение принципа работы и функциональных возможностей дистанционных глубинных манометров | 10 | - | ОПК-5, ПК-5 |
| **Дисциплинарный модуль 6.2** | | | |
| **Тема 3. Исследование скважин на нестационарных режимах -20, ч.** | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Лекция 5. Исследование скважин и пласта методом снятия кривой восстановления давления (КВД). Технология исследований. Влияние притока жидкости в скважину на результаты исследований. Методы учета притока | 1 | *Групповое обсуждение* | ОПК-5, ПК-5 |
| Лекция 6,7. Дифференциальные и интегральные методы обработки КВД с учетом притока. Определение параметров пластов. Оценка степени загрязнения ПЧП по результатам исследований скважин на нестационарных режимах. Приведенный радиус скважины, типы скин-эффекта, параметр ОП | 4 | - | ОПК-5, ПК-5 |
| Лекция 8. Особенности исследования нагнетательных скважин на нестационарных режимах. Определение параметров пластов при зависимости проницаемости от давления в интервале фильтра нагнетательных скважин. | 1 | - | ОПК-5, ПК-5 |
| Практическое занятие №5,6. Интерпретация КВД методом Минеева | 3 | *Работа в малых группах* | ОПК-5, ПК-5 |
| Практическое занятие №7,8. Интерпретация КВД методом Хорнера | 3 | - | ОПК-5, ПК-5 |
| Лабораторная работа №11 Изучение функциональных возможностей комплекса обработки результатов гидродинамических исследований скважин Kappa Saphir NL | 1 | - | ОПК-5, ПК-5 |
| Лабораторная работа № 12 Обработка данных исследования скважин на неустановившихся режимах фильтрации с использованием программного комплекса Kappa Saphir NL | 1 | - | ОПК-5, ПК-5 |
| Лабораторная работа № 13 Проведение стандартного исследования работы скважины на неустановившихся режимах в программном комплексе Kappa Saphir NL | 1 | - | ОПК-5, ПК-5 |
| Лабораторная работа № 14 Предварительная обработка данных для интерпретации в программном комплексе Kappa Saphir NL | 1 | - | ОПК-5, ПК-5 |
| Лабораторная работа № 15 Анализ динамики добычи с применением ПО Каппа по результатам исследований скважин на нестационарных режимах | 2 | - | ОПК-5, ПК-5 |
| Лабораторная работа №16 Изучение основных характеристик измерительных датчиков давления и расхода. Изучение критериев эффективности аппаратурного и метрологического обеспечения ГДИС. | 2 | - | ОПК-5, ПК-5 |
| **Итого за 6 семестр** | **56** | - | - |

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактным занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах, связанных с гидродинамическими исследованиями скважин.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Гидродинамические исследования скважин» приведены в методических указаниях:

*Захарова Е.Ф., Орехов Е.В., Саяхов В.А. Гидродинамические исследования скважин: учебное пособие для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Гидродинамические исследования скважин» для студентов всех форм обучения 21.03.01 – Нефтегазовое дело. – Изд-во АГНИ. – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2017.*

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Гидродинамические исследования скважин» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях, сдаче отчетов по лабораторным работам.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

### 6.1. Перечень оценочных средств

| Этапы формирования компетенций | Вид оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---|---|---|---|
| **Текущий контроль** | | | |
| 1 | Лабораторная работа | Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Задания в лабораторных работах должны включать элемент командной работы. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям | Темы, задания для выполнения лабораторных работ, вопросы к их защите |
| 2 | Тестирование компьютерное | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену | Фонд тестовых заданий |
| 3 | Практическая задача | Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий | Комплект задач |
| **Промежуточная аттестация** | | | |
| 5 | Экзамен | Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в устной форме по всем темам дисциплины. | |

6.2 Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине «Гидродинамические исследования скважин»

| № п/п | Оцениваемые компетенции (код, наименование) | | Планируемые результаты обучения | Уровень освоения компетенций | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Продвинутый уровень | Средний уровень | Базовый уровень | Компетенции не освоены |
| | | | | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
| | | | | «отлично» (от 86 до 100 баллов) | «хорошо» (от 71 до 85 баллов) | «удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов) | «неудовлетв.» (менее 55 баллов) |
| 1 | ОПК-5. Способен решать задачи в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств | ОПК-5.1. уметь использовать по назначению пакеты компьютерных программ<br>ОПК-5.2. уметь использовать компьютер для решения несложных инженерных расчетов<br>ОПК-5.6. уметь приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии | **Знать:** способы расчета коэффициента продуктивности | Сформированные систематические представления о способах расчета коэффициента продуктивности | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о способах расчета коэффициента продуктивности | Неполные представления о способах расчета коэффициента продуктивности | Фрагментарные представления о способах расчета коэффициента продуктивности |
| | | | **Уметь:** пользоваться специализиро-ванными программными продуктами | Сформированное умение пользоваться специализированным и программными продуктами | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение пользоваться специализированными программными продуктами | В целом успешное, но не систематическое умение пользоваться специализированными программными продуктами | Фрагментарное умение пользоваться специализированными программными продуктами |
| | | | **Владеть:** навыками расчета и прогноза характеристики притока из пласта в скважину | Успешное и систематическое владение навыками расчета и прогноза характеристики притока из пласта в скважину | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками расчета и прогноза характеристики притока из пласта в скважину | В целом успешное, но не систематическое владение навыками расчета и прогноза характеристики притока из пласта в скважину | Фрагментарное владение навыками расчета и прогноза характеристики притока из пласта в скважину |
| 2. | ПК-5. Способен оформлять | ПК-5.3. уметь формировать | **Знать:** –способы | Сформированные систематические | Сформированные, но содержащие отдельные | Неполные представления о | Фрагментарные представления о |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | технологическую, техническую, промысловую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности | заявки на промысловые исследования, потребность в материалах | расчета скин-эффекта по исследованиям скважин с записью кривой восстановления давления | представления о способах расчета скин-эффекта по исследованиям скважин с записью кривой восстановления давления | пробелы представления о способах расчета скин-эффекта по исследованиям скважин с записью кривой восстановления давления | способах расчета скин-эффекта по исследованиям скважин с записью кривой восстановления давления | способах расчета скин-эффекта по исследованиям скважин с записью кривой восстановления давления |
| | | | **Уметь:**<br>–идентифицировать различные типы скин-эффектов;<br>–рассчитывать коэффициент продуктивности и скин-эффект по исследованиям скважин с записью кривой восстановления давления | Сформированное умение:<br>–идентифицировать различные типы скин-эффектов;<br>–рассчитывать коэффициент продуктивности и скин-эффект по исследованиям скважин с записью кривой восстановления давления | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение:<br>–идентифицировать различные типы скин-эффектов;<br>–рассчитывать коэффициент продуктивности и скин-эффект по исследованиям скважин с записью кривой восстановления давления | В целом успешное, но не систематическое умение:<br>–идентифицировать различные типы скин-эффектов;<br>–рассчитывать коэффициент продуктивности и скин-эффект по исследованиям скважин с записью кривой восстановления давления | Фрагментарное умение:<br>–идентифицировать различные типы скин-эффектов;<br>–рассчитывать коэффициент продуктивности и скин-эффект по исследованиям скважин с записью кривой восстановления давления |
| | | | **Владеть:**<br>–навыками контроля параметров работы скважины;<br>–навыками интерпретации геолого-промысловой информации по работе добывающих и нагнетательных скважин | Успешное и систематическое владение:<br>–навыками контроля параметров работы скважины;<br>–навыками интерпретации геолого-промысловой информации по работе добывающих и нагнетательных скважин | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение:<br>–навыками контроля параметров работы скважины;<br>–навыками интерпретации геолого-промысловой информации по работе добывающих и нагнетательных скважин | В целом успешное, но не систематическое владение:<br>–навыками контроля параметров работы скважины;<br>–навыками интерпретации геолого-промысловой информации по работе добывающих и нагнетательных скважин | Фрагментарное владение:<br>–навыками контроля параметров работы скважины;<br>–навыками интерпретации геолого-промысловой информации по работе добывающих и нагнетательных скважин |

## 6.3 Варианты оценочных средств

### 6.3.1 Тестирование компьютерное

*6.3.1.1 Порядок проведения*

Тестирование компьютерное по дисциплине «Гидродинамические исследования скважин» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

*6.3.1.2. Критерии оценивания*

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

*6.3.1.3. Содержание оценочного средства*

**Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций *(ОПК-5, ПК-5 – Знания, Умения)*:**

| Код компе-тенции | Тестовые вопросы | Варианты ответов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Дисциплинарный модуль 6.1.** | | | | | | |
| ОПК-5 | 1.Какие основные характеристики скважины можно определить при ГДИС? | Свойства флюидов | Коэффициент продуктивности | Коэффициент приемистости | Приведенный радиус | Коэффи-циент пьезопро-водности |
| | 2.Каким методом проводится исследование скважин на стационарном режиме работы? | методом восстановлени я давления | методом падения давления | методом установившихся отборов | методом неустановивш ихся отборов | методом восстанов-ления уровня |
| | 3.Что **не относится** к целям исследования скважин на стационарных режимах фильтрации? | Определение комплексных параметров - гидропроводно сть, подвижность проницаемость | Определение свойств флюидов, насыщающих залежь | Определение коэффициента продуктивности (приемистости) | Определение приведенного радиуса скважины; | Определе-ние рациональн ого дебита скважины |
| | 4.Чем характеризуется стационарность режима работы скважины? | постоянством во времени забойного Рзаб и устьевого *Ру* давлений и дебита скважины *Q*. | Установив-шимся отбором | Неустановив-шимся отбором | Отсутствием механических примесей | величиной забойного давления |
| | 5.Как изменяют режим работы на фонтанной скважине? | изменяют режим закачки рабочего агента | изменяют длину хода и (или) число качаний | изменяют диаметр штуцера на устье скважины, или изменяют число оборотов эл.двигателя | изменяют диаметр штуцера на выкидном манифольде | изменяют давление закачки рабочего агента |
| ПК-5 | 1.Укажите иное название исследования скважин на стационарном режиме работы: | исследование на максимально возможный и рациональный дебиты | исследование на приток (приемистость) | исследование на темп падения пластового давления | исследование на режим дренирования | метод пробных откачек |
| | 2.Что из перечисленного не относится к целям и задачам исследований? | Получение информации об объекте разработки | Получение информации о способе эксплуатации | Получение информации обо всех изменениях, происходящих в пласте в процессе разработки | Получение информации об условиях и интенсивности притока флюидов в скважину | Получение информа-ции о скорости изменения уровня жидкости |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3.Информация по результатам исследования позволяет | Получить параметры работы скважины | обосновать объемы добычи нефти | Правильно обосновать способы добычи нефти | установить наиболее экономичный режим работы ГНО | выбрать оборудование для подъема жидкости из скважины |
| | 4.Почему информация о скважине должна непрерывно пополняться и обновляться? | Скважины обводняются, пластовое давление падает, газовый фактор изменяется | Для расчета новых инвестиционных проектов | Это определяет правильность принимаемых решений по осуществлению ГТМ для повышения отбора нефти | Условия разработки все время изменяются | При осуществлении ППД изменяется давление, величина которого должна контролироваться при исследованиях |
| | 5.Что из перечисленного относится к целям исследования скважин в процессе эксплуатации? | Выявление эффективности отдельных элементов конструкции скважин | Уточнение гидродинамических характеристик пластов | Уточнение глубины посадки пакера | Выявление эффективности отдельных элементов принятой системы разработки | Определение эффективности мероприятий ОПЗ |
| **Дисциплинарный модуль 6.2** | | | | | | |
| ОПК-5 | 1.Для чего линеаризуют КВД, записанную манометром? | Для проведения сложных вычислений | Для определения табличных значений экспоненциальной интегральной функции $E_i$ | Для определения прямолинейного отрезка, к которому проводится касательная | Для предварительных вычислений последующего притока в каждый момент времени | Для интерпретации КВД без учета притока |
| | 2.Каков главный недостаток использования уравнения Фурье и уравнения Маскета? | Выражение предполагает, что скважина закрыта на забое и ее дебит в момент остановки мгновенно становится равным нулю | в наличии большого объема предварительных вычислений | в сложности вычислений | в отсутствии данных | в необходимости иметь табулированное значение $E_i$ |
| | 3.Может ли на практике встретиться случай, когда дебит скважины в момент остановки станет мгновенно равным нулю? | Может, при условии, что скважина закрыта на устье | Может, при условии, что скважина закрыта на забое | Может при использовании дебитомера | Не может | Может при наличии пробоотборника |
| | 4.В чем заключается сложность практического использования уравнения Фурье? | в определении пъезопроводности | в отсутствии необходимых данных | в необходимости иметь табулированное значение интегральной функции $E_i$ | в наличии большого объема предварительных вычислений | в сложности расчетов |
| | 5.Уравнение Фурье является: | преобразованием уравнения пьезопроводности для скважины в однородном неограниченном пласте, | решением уравнения пьезопроводности | преобразованием уравнения пьезопроводности | преобразованием уравнения Маскета | преобразованием уравнения Дарси-Вейсбаха |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | насыщенном однородной жидкостью | | | | |
| ПК-5 | 1.Какую информацию дает изучение нестационарного режима работы скважины после остановки ее (или после пуска)? | о средних характеристиках зоны реагирования | по определению темпа падения давления | по определению различных параметров пластов | о среднеинтегральных характеристиках зоны реагирования | Информацию по контролю и регулированию выработки пластов |
| | 2.Исследование на нестационарном режиме работы скважины проводят: | в работающей скважине | в остановленной скважине | в простаивающей скважине | в нагнетательной скважине | в пьезометрической скважине |
| | 3.Какое уравнение лежит в основе исследований на нестационарном режиме: | уравнение пьезопроводности | обобщенное уравнение притока | уравнение Дюпюи | уравнение Эйлера | уравнение Маскета |
| | 4.С какой целью проводятся гидродинамические исследования скважин? | контроль и регулирование выработки пластов | определение времени обводнения пластов | определение различных параметров пластов | Определение работающих интервалов пласта | Определение темпа падения давления |
| | 5.Каким прибором проводится замер основного параметра в скважине для построения КВД? | лубрикатором | термометром | приборы не используются (параметр вычисляется аналитически) | дебитомером | манометром |

### *6.3.1.* Лабораторные работы *(ОПК-5, ПК-5)*

*6.3.1.1.Порядок проведения*

Лабораторные работы выполняются обучающимися самостоятельно во время аудиторных занятий, в учебной аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием. Обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. По завершению лабораторных исследований проводится защита лабораторных работ. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

*6.3.2.2. Критерии оценивания*

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся (максимальный балл по каждой лабораторной работе приведен в п. 6.4), если обучающимся:

- оборудование и методы использованы правильно, проявлена продвинутая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы в основном правильно, проявлена средняя теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения в основном освоены, результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы частично использованы правильно, проявлена базовая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы неправильно, проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения не освоены, результат лабораторной работы не соответствует её целям.

*6.3.2.3.Содержание оценочного средства*

Пример лабораторной работы для оценки сформированности компетенций:

**Лабораторная работа №1 - 5. Изучение принципа работы и функциональных возможностей автономных глубинных манометров**.

*Задание.* Ознакомиться с конструкцией автономных глубинных манометров, используемых на промыслах или находящихся в лаборатории.

Вопросы к защите.

1Что относят к основным характеристикам измерений?

2. Дайте определение принципа измерений?

3. Дайте определение средства измерения?

4. Какие измерительные приборы используют для измерений устьевых технологических параметров?

5. Как спускают в скважину автономные информационно-измерительные системы (АИИС)?

6. Для каких целей предназначены автономные информационно-измерительные системы (АИИС) и модули стационарных информационно-измерительных систем (СИИС)?

7. На что нацелены ГДИС?

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работы, методика, правила оформления и варианты индивидуальных заданий по лабораторным занятиям описаны в лабораторном практикуме:

*Захарова Е. Ф., Орехов Е..В., Саяхов В.А. Гидродинамические исследования скважин: лабораторный практикум по дисциплине «Гидродинамические исследования скважин» для бакалавров направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», всех форм обучения. – Изд-во АГНИ. – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2017. – 38 с.*

### *6.3.2.* Практические задачи *(ОПК-5, ПК-5 – Умения, владения)*

*6.3.3.1. Порядок проведения*

Выполнение практических задач осуществляется студентами на практических занятиях и самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

*6.3.3.2. Критерии оценивания*

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:
- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических задач, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:
- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил некритичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:
- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:
- допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

*6.3.3.3. Содержание оценочного средства*

Пример задачи: Фонтанная скважина исследована методом установившихся отборов на четырех режимах (табл. 1.1). Требуется определить коэффициенты проницаемости и гидропроводности призабойной зоны и относительный расход депрессии на дополнительные сопротивления различных видов в призабойной зоне для следующих исходных данных: эффективная толщина пласта 12 м; радиус зоны дренирования скважины $R_k \cong 200$ м; радиус скважины по долоту 0,124 м; плотность дегазированной нефти 840 кг/м$^3$; вязкость нефти в пластовых условиях 1,2 мПа·с; объемный коэффициент нефти 1,3. При обработке КВД определена проницаемость $k_0 = 0{,}175 \cdot 10^{-12}$ м$^2$, $P_{пл} = 20$ МПа, $P_{нас} = 11$ МПа.

Таблица 1.1 - Данные исследования скважин при установившихся режимах

| Q, т/сут | $P_{заб}$, МПа | ΔP, МПа | ΔP/Q, МПа·сут/т | $\eta_0$, % | $\eta_{1,2,3}$, % | $\eta_4$,% |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 34 | 18,84 | 1,16 | 0,034 | 35,3 | 40,5 | 24,2 |
| 66 | 17,43 | 2,57 | 0,039 | 30,7 | 35,4 | 33,9 |
| 108 | 14,71 | 5,29 | 0,049 | 24,4 | 28,4 | 47,2 |
| 150 | 11,45 | 8,55 | 0,057 | 21,1 | 24,5 | 54,4 |

Полный комплект практических заданий (задач) по темам дисциплины представлен в ФОС (приложение 3 к данной РПД) и практикуме:

*Захарова Е. Ф., Орехов Е. В., Саяхов В.А. Гидродинамические исследования скважин: учебное пособие для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Гидродинамические исследования скважин» для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» Направленность (профиль) программы «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» всех форм обучения. – Изд-во АГНИ. – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2017. - 52 с.*

### 6.3.5. Экзамен

*6.3.5.1. Порядок проведения*

Тип задания – вопросы к экзамену, задачи. Вопросы к экзамену выдаются студентам заранее. Типовые задачи прорешиваются на практических занятиях. Студент должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме, решить задачу. Билет на экзамен включает два теоретических вопроса и одно практическое задание (задачу). Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

*6.3.5.2. Критерии оценивания*

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;
- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;
- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;
- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;
- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;
- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;
- дал ответы на вопросы не полные.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не ответил на большую часть вопросов;

- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способность самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

*6.3.5.3. Содержание оценочного средства*

| № п/п | Наименование примерных вопросов к экзамену | ОПК-5 | ПК-5 |
|---|---|---|---|
| 1 | Назначение и классификация исследований скважин | * | |
| 2 | Исследование скважин при установившихся режимах работы | * | |
| 3 | Возможности изменения режима работы скважин в зависимости от способа эксплуатации. | * | |
| 4 | Время переходного процесса при смене режима. | * | |
| 5 | Гипотеза квазистационарности при исследованиях | * | |
| 6 | Технология и техника исследований скважин на стационарных режимах. | * | |
| 7 | Определение параметров пласта по результатам исследований на стационарных режимах | | * |
| 8 | Индикаторные линии и причины их искривления | * | |
| 9 | Уравнение притока в общем виде | | * |
| 10 | Коэффициент продуктивности, удельный коэффициент продуктивности | | * |
| 11 | Интерпретация результатов исследований на стационарных режимах в случае прямолинейных индикаторных линий | | * |
| 12 | Интерпретация результатов исследований на стационарных режимах в случае изогнутых индикаторных линий | | * |
| 13 | Скважинные дебитометрические исследования. Цели исследования, приборы | * | |
| 14 | Принцип измерения расхода жидкости. Примеры различных дебитограмм | * | |
| 15 | Назначение и цели гидропрослушивания. | | |
| 16 | Способы создания возмущающего импульса и обработки кривых изменения забойного давления | | |
| 17 | Определение параметров пласта при обработке кривых изменения забойного давления по эталонной кривой | * | |
| 18 | Исследование скважин на нестационарных режимах исследований | | * |
| 19 | Технология и техника исследований скважин на нестационарных режимах | | * |
| 20 | Типичные КВД и КПД | | * |
| 21 | Интерпретация результатов исследований на нестационарных режимах | | * |
| 22 | Определение параметров пласта по результатам | | * |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | исследования на неустановившихся режимах без учета притока методом Минеева | | |
| 23 | Определение параметров пласта по результатам исследования на неустановившихся режимах без учета притока методом Хорнера | | * |
| 24 | Методы учета последующего притока при обработке КВД | | * |
| 25 | Интегральные методы обработки КВД с учетом притока | | * |
| 26 | Дифференциальные методы обработки КВД с учетом притока | | * |
| 27 | Особенности исследования нагнетательных скважин на неустановившихся режимах | * | |
| 28 | Принцип работы и функциональные возможности автономных глубинных манометров | * | |
| 29 | Принцип работы и функциональные возможности дистанционных глубинных манометров | * | |
| 30 | Что представляют собой стационарные информационно-измерительные системы (СИИС)? | * | |
| 31 | Как устанавливаются специальные стационарные информационно-измерительные системы для контроля работы отдельных нефтяных пластов при их совместной насосной эксплуатации единой сеткой скважин? | | * |
| 32 | Каков принцип работы специальных стационарных информационно-измерительных систем для контроля работы отдельных нефтяных пластов при их совместной насосной эксплуатации единой сеткой скважин? | | * |
| 33 | Объясните принцип работы системы мониторинга скважин, совместно эксплуатирующих двух - пластовые залежи. | | * |
| 34 | Какие параметры контролируют в мандрелях, устанавливаемых напротив принимающих пластов, в эксплуатационном фонде скважин при использовании оборудования одновременно-раздельного отбора или закачки? | | * |
| 35 | Как осуществляют управление расходом принимающих пластов в эксплуатационном фонде скважин при использовании оборудования одновременно-раздельного отбора или закачки? | | * |
| 36 | Какие измерительные приборы используют для измерений устьевых технологических параметров? | * | |
| 37 | Для каких целей предназначены автономные информационно-измерительные системы (АИИС) и | * | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | модули стационарных информационно-измерительных систем (СИИС)? | | |
| 38 | Порядок создания нового проекта исследования скважины с использованием программного комплекса Kappa Saphir NL | * | |
| 39 | Как создать новый проект, при наличии необходимых данных с использованием программного комплекса Kappa Saphir NL? | * | |
| 40 | В какой последовательности рассчитывают основные свойства пластов с использованием программного комплекса Kappa Saphir NL | * | |
| 41 | Как подготовить файл, содержащий данные по замерам забойного давления с использованием программного комплекса Kappa Saphir NL (в системе СИ)? | * | |
| 42 | Какие данные о происходящих в скважинах процессах можно извлечь из диагностического графика? | * | |
| 43 | Порядок создания нового проекта исследования скважины с использованием программного комплекса Kappa Saphir NL | * | |
| 44 | Порядок подготовки данных для загрузки в проект с использованием программного комплекса Kappa Saphir NL | | * |
| 45 | Тип используемых данных, особенности их форматирования с применением программного комплекса Kappa Saphir NL | | * |
| 46 | Как загрузить данные по давлению в проект с применением программного комплекса Kappa Saphir NL? | | * |
| 47 | Как рассчитать чувствительность проекта с применением программного комплекса Kappa Saphir NL, если заданы следующие значения скин-фактора: -4, -2, 2, 4, 5, 10? | | * |
| 48 | Как провести стандартное исследование работы скважины на неустановившихся режимах в программном комплексе Kappa Saphir NL | | * |
| 49 | Как выполнить анализ динамики добычи с применением ПО Каппа по результатам исследований скважин на нестационарных режимах | | * |
| 50 | Как провести корректировку исходных данных после загрузки их в проект с применением ПО Каппа? | | * |

*6.3.5.4. Примерные типовые задачи к экзамену:*

1. Угловой коэффициент перестроенной КВД (по методу Хорнера) после НКСВ составляет 1,89. Определите гидропроводность пласта, если дебит скважины перед остановкой 10 $м^3$/сут, толщина пласта 5 метров, вязкость нефти 4,5 мПа·с; объемный коэффициент 1,12. Что еще можно определить?

2. Определить коэффициент продуктивности: глубина залегания пласта 1750 метров, текущее пластовое давление 12 МПа, дебит скважины по жидкости 0,5 $м^3$/с, плотность жидкости 925 кг/$м^3$, забойное давление 7 МПа. Что еще можно определить по этим данным?

### 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

**В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.**

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.
- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».
- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.
- Защита лабораторных работ принимается в установленные сроки.
- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.
- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.
5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.

6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.

7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

## Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Гидродинамические исследования скважин» предусмотрено 2 дисциплинарных модуля в 6 семестре.

| Дисциплинарный модуль | ДМ 6.1 | ДМ 6.2 |
|---|---|---|
| Текущий контроль (лабораторные работы, расчет практических задач) | 15-20 | 10-20 |
| Текущий контроль (тестирование) | 5-10 | 5-10 |
| Количество баллов по ДМ: | **20-30** | **15-30** |
| Итоговый балл текущего контроля: | **35-60** | |

## Дисциплинарный модуль 6.1

| № п/п | Виды работ | Максимальный балл |
|---|---|---|
| **Устный или письменный опрос** | | |
| 1 | П.З.-1 Интерпретация результатов исследований скважин на стационарных режимах фильтрации | 2,5 |
| 2 | П.З.-2 Изучение интерфейса «Технолог по добыче нефти и газа» корпоративной информационной системы «АРМИТС» | 2,5 |
| 3 | П.З.-3 Интерпретация результатов исследований гидропрослушивания скважин | 2,5 |
| 4 | П.З.-4 Изучение интерфейса «Технолог по добыче нефти и газа» корпоративной информационной системы «АРМИТС» | 2,5 |
| 5 | Л.Р.1-5 Изучение принципа работы и функциональных возможностей автономных глубинных манометров | 5 |
| 6 | Л.Р.6-10 Изучение принципа работы и функциональных возможностей дистанционных глубинных манометров | 5 |
| Итого: | | **20** |
| **Тестирование** | | |
| 7 | Тестирование. | 10 |
| Итого: | | **10** |
| **ИТОГО:** | | **30** |

## Дисциплинарный модуль 6.2

| № п/п | Виды работ | Максимальный балл |
|---|---|---|
| **Устный или письменный опрос** | | |
| 1 | П.З.-5,6 Интерпретация результатов исследований КВД методом Минеева | 4 |
| 2 | П.З.-7,8 Интерпретация результатов исследований КВД методом Хорнера | 4 |
| 3 | Л.Р.-11. Изучение функциональных возможностей комплекса | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| | обработки результатов гидродинамических исследований скважин в программном комплексе Карра Saphir NL | |
| 4 | Л.Р.-12. Обработка данных исследований на неустановившихся режимах фильтрации в программном комплексе Карра Saphir NL | 2 |
| 5 | Л.Р.-13. Проведение стандартного исследования работы скважины на неустановившихся режимах в программном комплексе Карра Saphir NL | 2 |
| 6 | Л.Р.-14. Предварительная обработка данных для интерпретации в программном комплексе Карра Saphir NL | 2 |
| 7 | Л.Р.-15. Анализ динамики добычи с применением ПО Каппа по результатам исследований скважин на нестационарных режимах | 2 |
| 8 | Л.Р.-16. Изучение основных характеристик измерительных датчиков давления и расхода. Изучение критериев эффективности аппаратурного и метрологического обеспечения ГДИС. | 2 |
| Итого: | | **20** |
| **Тестирование** | | |
| 9 | Тестирование. | 10 |
| Итого: | | **10** |
| **ИТОГО:** | | **30** |

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов),
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов),
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов),
- завоевание призового места (1-3) на олимпиаде, проводимой кафедрой РЭНГМ (до 5 баллов), на олимпиадах в других вузах (до 10 баллов),

**При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.**

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 21.03.01 - «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» по дисциплине «Гидродинамические исследования скважин» в 6 семестре предусмотрен **экзамен**.

## Критерии оценки знаний студентов в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена

| № п/п | Структура экзаменационного билета | Максимальный балл |
|---|---|---|
| 1 | Первый теоретический вопрос | 15 |
| 2 | Второй теоретический вопрос | 15 |
| 3 | Практическое задание (задача) | 10 |
| **Итого за экзамен** | | **40** |

Для получения экзаменационной оценки общее количество набранных баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должно составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

**Шкала перевода рейтинговых баллов**

| Общее количество набранных баллов | Оценка |
|---|---|
| 55-70 | 3 (удовлетворительно) |
| 71-85 | 4 (хорошо) |
| 86-100 | 5 (отлично) |

## 7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

| № п/п | Библиографическое описание | Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса | Коэффициент обеспеченности |
|---|---|---|---|
| **Основная литература** | | | |
| 1. | Карнаухов М.Л. Современные методы гидродинамических исследований скважин [Электронный ресурс]: справочник инженера по исследованию скважин/ Карнаухов М.Л., Пьянкова Е.М.— Электрон. текстовые данные. — Москва: Инфра-Инженерия, 2013.— 432 с. | Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13549.html. — ЭБС «IPRbooks» | 1 |
| 2. | Семенов, В. П. Основы механики жидкости [Электронный ресурс]: учебное пособие /В. П. Семенов. - М.: ФЛИНТА, 2013. - 375 с. URL: | Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=462982 | 1 |
| 3. | Кадет, В.В. Перколяционный анализ гидродинамических и электрокинетических процессов в пористых средах: Монография [Электронный ресурс]: / В.В. Кадет. - М.: НИЦ. Инфра - М, 2013. 256с. URL | Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=346195 | 1 |
| 4. | Шиляев, М.И., Толстых, А.В. Гидродинамика и тепломассообмен пленочных течений в полях массовых сил и их приложения: Монография [Электронный | Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=430423 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ресурс]: / М.И. Шиляев, А.В. Толстых. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 198 с. URL: | | |
| 5. | Попов В.В. Геолого-технологические исследования в нефтегазовых скважинах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Попов В.В., Сианисян Э.С.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2011.— 344 с. | Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/46939.html. — ЭБС «IPRbooks» | 1 |
| **Дополнительная литература** | | | |
| 1 | Интерпретация результатов гидродинамических исследований скважин методами регуляризации [Электронный ресурс]/ М.Х. Хайруллин [и др.]. — Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2006.— 172 с. | Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16533.html. — ЭБС «IPRbooks» | 1 |
| 2 | Ибатуллин, Р.Р. Технологические процессы разработки нефтяных месторождений. – Москва: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2011.-304 с. | **130** | 1 |
| 3. | Хисамов, Р.С. Эффективность выработки трудноизвлекаемых запасов нефти: Учебное пособие. – Казань: «Фэн» Академии Наук Республики Татарстан, 2013.–310 с | **53** | 1 |
| **Учебно-методические издания** | | | |
| 1 | Захарова Е. Ф., Саяхов В.А. Гидродинамические исследования скважин: учебное пособие для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Гидродинамические | http://elibrary.agni-rt.ru/ | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | исследования скважин» для студентов всех форм обучения 21.03.01 – Нефтегазовое дело. – Изд-во АГНИ. – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2017. | | |
| 2 | Захарова Е. Ф., Саяхов В.А., Орехов Е..В. Гидродинамические исследования скважин: лабораторный практикум по дисциплине «Гидродинамические исследования скважин» для бакалавров направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», всех форм обучения. – Изд-во АГНИ. – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2017. | http://elibrary.agni-rt.ru/ | 1 |
| 3 | Иктисанов В.А. Гидродинамические исследования скважин: учебное пособие по курсу «Гидродинамические исследования скважин» для подготовки бакалавров и магистров всех форм обучения по направлению «Нефтегазовое дело» - Альметьевск: АГНИ, 2011. - 74с | 143 | 1 |
| **Электронный образовательный ресурс по дисциплине** | | | |
| 1 | Захарова Е. Ф. Электронно-образовательный ресурс по дисциплине «Гидродинамические исследования скважин» для бакалавров направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019. | http://mdl.agni-rt.ru/. | 1 |

## 8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

| № п/п | Наименование | Адрес в Интернете |
|---|---|---|
| 1 | Единое окно доступа к информационным ресурсам | http://window.edu.ru/ |
| 2 | Российская государственная библиотека | http://www.rsl.ru/ |
| 3 | Электронная библиотека Elibrary | http://elibrary.ru/ |
| 4 | Электронно-библиотечная система IPRbooks | http://iprbookshop.ru/ |
| 5 | Электронная библиотека АГНИ | http://elibrary.agni-rt.ru. |

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;
- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических, лабораторных занятиях.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического, лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученной на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра),
- решение практических задач;
- самостоятельное изучение теоретического материала;
- устный/письменный опрос по темам дисциплины.
- оформление отчетов по лабораторным работам;
- подготовка к защите отчетов по лабораторным работам.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная да платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен студентам.

## 10. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование программного обеспечения | Лицензия | Договор |
|---|---|---|---|
| 1 | Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access) | №67892163 от 26.12.2016г. | №0297/136 от 23.12.2016г. |
| 2 | Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP | №67892163 от 26.12.2016г. | №0297/136 от 23.12.2016г. |
| 3 | ABBYY Fine Reader 12 Professional | №197059 | №0297/136 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | от 26.12.2016г. | от 23.12.2016г. |
| 4 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition | № 24C41910231430208307 84 | BP00347095-CT/582 от 10.10.2019г. |
| 5 | Электронно-библиотечная система IPRbooks | | Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г. |
| 6 | ПО «Автоматизированная тестирующая система | Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г. | |

## 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине

Освоение дисциплины «Гидродинамические исследования скважин» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

| № п/п | Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|---|
| 1. | 423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, д. 2<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического, лабораторного) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лаборатория кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений), **А218** | **Основное оборудование:**<br>1. Мультимедийный проектор INFOCUS IN 228<br>2. Экран Lumien LMC-100129<br>3. Компьютер Intel в комплекте с монитором ЖК ACER 223DXb 21.5 – 5 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института<br>4. Ноутбук Lenovo IdeaPad B58<br>**Учебно-наглядных пособия:**<br>Плакаты – 4 шт. |
| 2. | 423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, д. 2<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического, лабораторного) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной | **Основное оборудование:**<br>1. Мультимедийный проектор INFOCUS IN 228<br>2. Экран Lumien LMC-100129 2015 года выпуска<br>3. Ноутбук Lenovo IdeaPad B58<br>4. Инструмент посадочный для пакер-пробки РПП-120Г;<br>5. Инструмент посадочный для пакер-пробки заливочной РППЗ-120 со стингером для управления обратным клапаном<br>6. Извлекаемый эксплуатационной пакер с механической посадкой М1-Х 5 3/4 Х 2 7/8<br>7. Пакер с упором на забой типа ПУЗ – 122 |

| | | |
|---|---|---|
| | аттестации (лаборатория кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений), **А223** | 8. Пакер механический двухстороннего действия ПРО-ЯДЖ-122<br>9. Пакер механический ПРО-ЯМО-ЯГ2-122<br>10. Метчик универсальный типа МЗУ-46 Х 80<br>11. Колокол ловильный типа ЛК-103 Х 85<br>12. Ловитель наружный освобождающийся типа овершот ОВ-120<br>13.Труболовка внутренняя освобождающаяся ТВМ-73<br>14. Наплавочные стержни карбид-вольфрама<br>15. Фрезер кольцевой типа ЭФК-90 Х 61<br>16. Фрезер типа «ДЖАНК МИЛЛ» 115 мм<br>17. Фрезер колонный конусный типа ФКК-124<br>18. Пилотный фрезер типа «ПИРАНОМИЛЛ» 136 Х 57<br>**Учебно-наглядные пособия:**<br>Плакаты – 15 шт. |
| 3. | 423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, д. 2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, **Б206** | **Основное оборудование:**<br>1. Ноутбук Sony Vaio SVE 1712 z RB<br>2. Интерактивная доска SMART Board 685ix с встроенным проектором UX60<br>3. макет установки отдельно-раздельной эксплуатации нефтяной залежи<br>4. НКТ 60 мм с покрытием ПЗП;<br>5. насосная штанга с полиамидным покрытием скребком-центратором;<br>6. пакер механический типа ПРО-ЯМО2-ЯГ2-122;<br>7. насос трубный 25-175 ТНМ;<br>8. насос вставной 20-125 RHAM;<br>**Учебно-наглядные пособия:**<br>Плакаты – 10 шт. |
| 4. | 423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, д. 2,<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического, лабораторного) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лаборатория кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений), **Б212** | **Основное оборудование:**<br>1. Компьютер Intel+монитор ЖК ACER 223DXb 21.5 на 14 посадочных мест с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института<br>2. Мультимедийный проектор INFOCUS IN 228<br>3. Экран Lumien LMC-100129 |
| 5. | 423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, д. 2<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий | **Основное оборудование:**<br>1. Компьютер в комплекте с монитором – 7шт. с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно – образовательную среду института<br>2. Мультимедийный проектор INFOCUS IN 228 |

| | | |
|---|---|---|
| | семинарского (практического, лабораторного) типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (лаборатория кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений), **Б214** | 3. Экран Lumien LMC-100129 2015 года выпуска |

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

## 12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело и Направленность (профиль) программы: «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти».

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

# АННОТАЦИЯ
## рабочей программы дисциплины (модуля)

## «ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН»
(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело
Направленность (профиль) программы: Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

| **Оцениваемые компетенции (код, наименование)** | **Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции** | **Результаты освоения компетенции** | Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|
| ОПК-5. Способен решать задачи в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств | ОПК-5.1.<br>умеет использовать по назначению пакеты компьютерных программ<br>ОПК-5.2.<br>умеет использовать компьютер для решения несложных инженерных расчетов<br>ОПК-5.6.<br>умеет приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии | **Знать:**<br>–способы расчета коэффициента продуктивности<br>**Уметь:**<br>–пользоваться специализированными программными продуктами.<br>**Владеть:**<br>–навыками расчета и прогноза характеристики притока из пласта в скважину. | **Текущий контроль:**<br>Компьютерное тестирование по темам 1-3<br><br>Лабораторные занятия по темам 1-3<br><br>Практические задачи по темам 1-3<br><br>**Промежуточная аттестация:**<br>Экзамен |

| Профессиональный стандарт/ анализ зарубежного и/или отечественного опыта | Обобщенная трудовая функции с указанием уровня квалификации (код, наименование ОТФ) | Трудовая функция (код, наименование ТФ, уровень квалификации) | Профессиональная компетенция (ПК) | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | Результаты освоения компетенции | Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Тип задач профессиональной деятельности: технологический** | | | | | | |
| **19.007** Специалист по добыче нефти, газа и газового конденсата | **(6В)** Обеспечение добычи углеводородного сырья | **6В/01.6** Обеспечение технологического режима работы скважин | ПК-5. Способен оформлять технологическую, техническую, промысловую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности | ПК-5.3. уметь формировать заявки на промысловые исследования, потребность в материалах | **Знать:**<br>–способы расчета скин-эффекта по исследованиям скважин с записью кривой восстановления давления.<br>**Уметь:**<br>–идентифицировать различные типы скин-эффектов;<br>–рассчитывать коэффициент продуктивности и скин-эффект по исследованиям скважин с записью кривой восстановления давления;<br>**Владеть:**<br>–навыками контроля параметров работы скважины;<br>–навыками интерпретации геолого-промысловой информации по работе добывающих и нагнетательных скважин | **Текущий контроль:**<br>Компьютерное тестирование по темам 1-3<br><br>Лабораторные занятия по темам 1-3<br><br>Практические задачи по темам 1-3<br>**Промежуточная аттестация:**<br>Экзамен |

| | |
|---|---|
| **Место дисциплины в структуре ОПОП ВО** | Дисциплина «Гидродинамические исследования скважин» Б1.В.17 входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки **21.03.01 –** Нефтегазовое дело, Направленность (профиль) программы «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти». Дисциплина изучается 3 курсе в 6 семестре/на 3 курсе в 5 семестре/ на 3 курсе в 5 семестре. |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)** | Зачетных единиц по учебному плану: __**4**_ ЗЕ<br>Часов по учебному плану: _**144**_ ч. |
| **Виды учебной работы** | Контактная работа обучающихся с преподавателем:<br>- лекции 14/16/16 часов,<br>- лабораторные занятия 28/18/34 часа,<br>- практические занятия 14/16/16часов.<br>Самостоятельная работа 52/58/42 часов.<br>Контроль (экзамен) – 36/36/36 часов. |
| **Изучаемые темы (разделы)** | Тема 1. Исследование скважин на стационарных режимах<br>Тема 2. Дебитометрические исследования скважин. Гидропрослушивание скважин<br>Тема 3. Исследование скважин на нестационарных режимах |
| **Форма промежуточной аттестации** | Экзамен в 6 семестре/экзамен в 5 семестре/ экзамен в 5 семестре. |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Первый проректор АГНИ

_____

«___» _____ 20____г.

**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ**
**к рабочей программе дисциплины Б1.В.17**
**ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН**

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело
Направленность (профиль) программы: Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

**на 20___/20___ учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
_____
_____
_____
2. _____
_____

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры_____

*(наименование кафедры)*

протокол № _____от "_____" _____ 20____г.

Заведующий кафедрой:

_____ _____ _____

*(ученая степень, ученое звание)* *(подпись)* *(И.О.Фамилия)*