

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

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



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
А.Ф. Иванов
« 25 » 06 2018 г.

**Рабочая программа дисциплины Б1.Б.17
ГИДРАВЛИКА И НЕФТЕГАЗОВАЯ ГИДРОМЕХАНИКА**

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленности (профили) программ: «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Бурение нефтяных и газовых скважин», «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	М.М. Байбурова		22.06.2018
Рецензент	М.М. Алиев		22.06.2018
И.о. Зав. обеспечивающей кафедрой «Транспорт и хранение нефти и газа»	З.Ф.Исмагилова	З-7-	22.06.2018
СОГЛАСОВАНО:			
Зав. выпускающей кафедрой «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»	Е.Ф. Захарова		22.06.2018
Зав. выпускающей кафедрой «Бурение нефтяных и газовых скважин»	Л.Б. Хузина		22.06.2018

Альметьевск, 2018

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
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
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 6.1. Перечень оценочных средств
 - 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения
 - 6.3. Варианты оценочных средств
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплин
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика» разработана доцентом кафедры транспорта и хранения нефти и газа Байбуровой М.М.

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

Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-1 Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	знать: основные законы движения жидкостей и газов, гидромеханики, термодинамики; уметь: ставить цели и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций; владеть: методами оценки и предотвращения экономического ущерба в процессе транспорта нефти и газа, новейшей информацией о типах нефтепромыслового оборудования, новейшей информацией о типах нефтепромыслового оборудования	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-10 Лабораторные работы по темам 2-9 Промежуточная аттестация: Курсовая работа Экзамен
ОПК-2 Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий. уметь: использовать основные законы гидростатики и гидродинамики на практике для проектирования, строительства и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ. владеть: современными информационными средствами моделирования и расчета гидравлических процессов для проектирования, строительства и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-10 Практические задачи по темам 2-8,9 Промежуточная аттестация: Курсовая работа Экзамен

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

Дисциплина «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части ОПОП по направлению **21.03.01 –«Нефтегазовое дело»** направленности (профили) программы «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Бурение нефтяных и газовых скважин», «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки», «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре^{1/} на 2 курсе в 3 семестре^{2/}на 2 курсе^{3/}на 2 курсе^{4/}.

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 6 зачетных единиц, 216 часов.

Контактная работа - 74/56/22/14 часа,

- лекции – 36/18/8/4 часов,
- практические занятия – 18/18/6/4 часов,
- лабораторные занятия - 18/18/6/4 часов,
- КСР – 2/2/2/2 часа.

Самостоятельная работа – 106/124/185/193 часов.

Контроль (экзамен) – 36/36/9/9 часов.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: экзамен – на 2 курсе в 3 семестре^{1/} на 2 курсе в 3 семестре^{2/}на 2 курсе^{3/}на 2 курсе^{4/}; курсовая работа – на 2 курсе в 3 семестре^{1/} -^{2/}на 2 курсе^{3/}на 2 курсе^{4/}.

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

¹ Очная форма обучения

² Очно-заочная форма обучения

³ Заочная форма обучения (5 лет)

⁴ Заочная форма обучения (СПО)

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№	Темы дисциплины	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (час)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1.	Тема 1. Основные физические свойства жидкостей и газов; силы, действующие в жидкостях.	3	2				10
2.	Тема 2. Гидростатика. Общие законы и уравнения статики жидкостей и газов	3	4	2	2		10
3.	Тема 3. Основы кинематики. Общие понятия и уравнения кинематики и динамики жидкости.	3	6	2	2		10
4.	Тема 4. Подобие гидромеханических процессов. Метод размерностей.	3	2	2	2		10
5.	Тема 5. Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной формах.	3	4	2	2		10
6.	Тема 6. Турбулентность и ее основные статистические характеристики.	3	4	4	2		10
7.	Тема 7. Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов; явление гидравлического удара.	3	6	4	2	2	16
8.	Тема 8. Силовое воздействие установившегося потока на неподвижную и движущуюся преграду.	3	2	-	2		10
9.	Истечение жидкостей через отверстия и насадки.	3	2	2	4		10
10.	Закон Дарси – линейный закон фильтрации; одномерные потоки жидкостей и газов.	3	4	-	-		10
Итого			36	18	18	2	106

**Очно-заочная форма обучения (направленность (профиль) программы:
«Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»)**

№	Темы дисциплины	семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (час)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1.	Тема 1. Основные физические свойства жидкостей и газов; силы, действующие в жидкостях.	3	2	2	2		24
2.	Тема 2. Гидростатика. Общие законы и уравнения статики жидкостей и газов	3	4	4	4		24
3.	Тема 3. Основы кинематики. Общие понятия и уравнения кинематики и динамики жидкости.	3	4	4	4		24
4.	Тема 7. Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов; явление гидравлического удара.	3	4	4	4	2	28
5.	Истечение жидкостей через отверстия и насадки.	3	4	4	4		24
	Итого		18	18	18	2	124

Заочная форма обучения (заочная форма обучения (5 лет)/ заочная форма обучения (СПО))

№	Темы дисциплины	курс	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (час)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1.	Тема 1. Основные физические свойства жидкостей и газов; силы, действующие в жидкостях.	2/2	2/1				37/37
2.	Тема 2. Гидростатика. Общие законы и уравнения статики жидкостей и газов	2/2	2/1	2/2	2/2	2/2	37/37

3.	Тема 3. Основы кинематики. Общие понятия и уравнения кинематики и динамики жидкости.	2/2	2/1	2/1	2/1		37/39
4.	Тема 7. Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов; явление гидравлического удара.	2/2	2/1	2/1	2/1		37/40
5.	Истечение жидкостей через отверстия и насадки.	2/2					37/40
	Итого		8/4	6/4	6/4	2/2	185/193

4.2. Содержание дисциплины.

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 3.1			
Тема 1. Основные физические свойства жидкостей и газов; силы, действующие в жидкостях - 2 ч.			
Лекция 1. Краткий исторический обзор развития гидромеханики. Роль гидромеханики в нефтегазовом деле. Физические свойства жидкостей: плотность, объемный вес, сжимаемость. Силы, действующие на частицы в жидкой среде. Понятие о давлении в покоящейся жидкости. Абсолютное, избыточное давление и вакуум.	2ч.	<i>Проблемная лекция</i>	ОПК-1, ОПК-2
Тема 2. Гидростатика. Общие законы и уравнения статики жидкостей и газов - 8 ч.			
Лекция 2. Модель идеальной жидкости; абсолютный и относительный покой жидких сред. Сплошная среда. Уравнение движения сплошной среды в напряжениях. Уравнение равновесия покоящейся жидкости (уравнение Эйлера). Распределение давления в покоящейся несжимаемой жидкости. Закон Паскаля. Относительный покой жидкости.	2ч.		ОПК-1, ОПК-2
Лекция 3. Силы давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Гидравлический «парадокс». Закон Архимеда. Условие плавания тел. Условие статической остойчивости плавающего тела.	2ч.	<i>Лекция-визуализация</i>	ОПК-1,
Лабораторная работа № 1. Режимы течения жидкости.	2ч.		ОПК-1,
Практическая работа №1. Физические свойства жидкостей.	2ч.	<i>Ситуационный анализ</i>	ОПК-2
Тема 3. Основы кинематики. Общие понятия и уравнения кинематики и динамики жидкости - 10ч.			

Лекция 4. Линии тока и траектории частиц жидкости. Расход жидкости. Идеальная и вязкая жидкости. Понятие о неньютоновских жидкостях. Ламинарный и турбулентный режимы течения вязкой жидкости. Опыты Рейнольдса. Закон сохранения массы, уравнение неразрывности потока.	2ч.		ОПК-1, ОПК-2
Лекция 5. Закон изменения количества движения и примеры его применения: определение реакции потока на повороте и др. Закон изменения кинетической энергии.	2ч.		ОПК-1,
Лекция 6. Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости (уравнения Эйлера). Дифференциальные уравнения движения вязкой жидкости (уравнения Навье-Стокса).	2ч.		ОПК-1,
Лабораторная работа № 2. Потери напора по длине.	2 ч.		ОПК-1
Практическая работа №2. Давление в покоящейся жидкости. Относительный покой жидкости.	2ч.		ОПК-2
Тема 4. Подобие гидромеханических процессов. Метод размерностей - 6ч.			
Лекция 7. Основные понятия и определения теории подобия. Основная теорема теории размерности (π -теорема). Приведение уравнений к безразмерному виду. Параметры, определяющие класс явлений. Критерии подобия. Метод анализа размерностей.	2ч		ОПК-1, ОПК-2
Лабораторная работа № 3. Потери напора при внезапном сужении трубы.	2ч.		ОПК-1
Практическая работа №3. Закон Паскаля. Закон Архимеда.	2ч.		ОПК-2
Тема 5. Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной формах -8ч.			
Лекция 8. Интеграл Бернулли. Уравнение Бернулли для потока вязкой несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли для струйки тока. Примеры технического приложения уравнение Бернулли.	2ч.		ОПК-1, ОПК-2
Лекция 9. Виды местных сопротивлений. Закон сохранения полной энергии. Теория гидродинамических сопротивлений. Интеграл Коши-Лагранжа.	2ч.		ОПК-1
Лабораторная работа № 4. Потери напора при внезапном расширении трубы.	2ч.		ОПК-1
Практическая работа №4. Силы давления жидкости на плоские стенки. Давление жидкости на криволинейные поверхности.	2ч.		ОПК-2
Дисциплинарный модуль 3.2			
Тема 6. Турбулентность и ее основные статистические характеристики - 10ч.			
Лекция 10. Распределение скорости в сечении трубы при ламинарном движении вязкой ньютоновской и неньютоновской жидкости. Расход жидкости. Коэффициенты гидравлического сопротивления при ламинарном течении вязких ньютоновских и неньютоновских жидкостей.	2ч.		ОПК-1, ОПК-2

Лекция 11. Турбулентное движение жидкости. Определение потерь напора при турбулентном течении жидкости в трубах. Логарифмический закон распределения скоростей.	2ч.		ОПК-1, ОПК-2
Лабораторная работа № 5. Диаграмма уравнения Бернулли.	2ч.		ОПК-1
Практическая работа №5. Уравнение Бернулли для реальных жидкостей. Гидравлические сопротивления.	4ч.		ОПК-2
Тема 7. Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов; явление гидравлического удара - 12ч.			
Лекция 12. Расчет и проектирование трубопроводов.	2ч.		ОПК-1, ОПК -2
Лекция 13. Расчет простых и сложных трубопроводов. Гидравлические характеристики трубопроводов. Кавитация.	2ч.		ОПК-1, ОПК -2
Лекция 14. Неустановившееся движение вязкой жидкости в трубах. Уравнения движения двухфазной смеси в трубах. Гидравлический удар. Формула Жуковского.	2ч.		ОПК-1, ОПК -2
Лабораторная работа № 6. Испытание мерной диафрагмы.	2ч.		ОПК-1
Практическая работа №6. Расчет простых трубопроводов	2ч.	<i>Работа в малых группах</i>	ОПК- 2
Практическая работа №7. Расчет сложных трубопроводов	2ч.		ОПК -2
Тема 8. Силовое воздействие установившегося потока на неподвижную и движущуюся преграду-4ч.			
Лекция 15. Сила удара струи на преграду. Сопротивление тела, движущегося в жидкости. Профильное сопротивление. Сопротивления трения. Сопротивления давления.	2ч.		ОПК-1, ОПК- 2
Лабораторная работа № 7. Испытание дроссельного регулятора расхода струи на преграду.	2ч.		ОПК-1
Тема 9. Истечение жидкостей через отверстия и насадки - 8ч.			
Лекция 16. Опорожнение резервуаров. Истечение жидкости через малые и большие отверстия, под переменным напором. Гидравлический расчет открытых русел. Истечение жидкости через насадки.	2ч.	<i>Лекция-визуализация</i>	ОПК-1, ОПК- 2
Лабораторная работа № 8. Сила воздействия свободной незатопленной струи на преграду.	4ч.		ОПК-1,
Практическая работа №8. Гидравлический удар в трубах. Формула Жуковского. Истечение жидкости через отверстия и насадки.	2ч.	<i>Ситуационный анализ</i>	ОПК- 2
Тема 10. Закон Дарси-линейный закон фильтрации; одномерные потоки жидкостей и газов - 4ч.			

Лекция 17. Основные определения и понятия фильтрации жидкостей и газов. Закон Дарси. Закон сохранения массы в пористой среде. Дифференциальное уравнение движения флюида. Одномерная установившаяся фильтрация несжимаемой жидкости и газа в однородной пористой среде.	2ч.		ОПК-1, ОПК-2
Лекция 18. Одномерные фильтрационные потоки по закону Дарси несжимаемой жидкости и газа в неоднородных пластах.	2ч.		ОПК-1, ОПК-2

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 способной 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 контактными 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 расчетами гидравлических систем.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика» приведены в методических указаниях:

Байбурова М.М. Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика» для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело», всех форм обучения. – Альметьевск, АГНИ, 2017.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика» 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 и курсовой работы, 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			
4	Курсовая работа	Авторский научно-исследовательский проект студента по приобретению практических навыков в области проектирования гидравлических систем, направленных на выработку исследовательских навыков, опыта работы с научными источниками и создание законченного самостоятельного	Задания к курсовой работе, вопросы к защите курсовой работы

		исследования	
5	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в устной форме по всем темам дисциплины.	Перечень вопросов и задач к экзамену

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ 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-1 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	знать: основные законы движения жидкостей и газов, гидромеханики, термодинамики;	Сформированные систематические представления об основных законах движения жидкостей и газов, гидромеханики, термодинамики;	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о основных законах движения жидкостей и газов, гидромеханики, термодинамики;	Неполные представления о основных законах движения жидкостей и газов, гидромеханики, термодинамики;	Фрагментарные представления о основных законах движения жидкостей и газов, гидромеханики, термодинамики;
		уметь: ставить цели и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций;	Сформированное умение ставить цели и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение ставить цели и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций;	В целом успешное, но не систематическое умение ставить цели и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций;	Фрагментарное умение ставить цели и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций;
		владеть: методами оценки и предотвращения экономического ущерба в процессе транспорта нефти и газа, новейшей	Успешное и систематическое владение методами оценки и предотвращения экономического ущерба в процессе	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами оценки и предотвращения экономического ущерба в процессе	В целом успешное, но не систематическое владение методами оценки и предотвращения экономического ущерба в процессе	Фрагментарное владение навыками методами оценки и предотвращения экономического ущерба в процессе транспорта нефти и

		информаций о типах нефтепромыслового оборудования, новейшей информации о типах нефтепромыслового оборудования	транспорта нефти и газа, новейшей информации о типах нефтепромыслового оборудования, новейшей информации о типах нефтепромыслового оборудования	транспорта нефти и газа, новейшей информации о типах нефтепромыслового оборудования, новейшей информации о типах нефтепромыслового оборудования	транспорта нефти и газа, новейшей информации о типах нефтепромыслового оборудования, новейшей информации о типах нефтепромыслового оборудования	газа, новейшей информации о типах нефтепромыслового оборудования, новейшей информации о типах нефтепромыслового оборудования
2	ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий.	Сформированные систематические представления о основных производственных процессах, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о основных производственных процессах, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий.	Неполные представления о основных производственных процессах, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий.	Фрагментарные представления о основных производственных процессах, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий.
		Уметь: использовать основные законы гидростатики и гидродинамики на практике для проектирования, строительства и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ.	Сформированное умение использовать основные законы гидростатики и гидродинамики на практике для проектирования, строительства и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать основные законы гидростатики и гидродинамики на практике для проектирования, строительства и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ.	В целом успешное, но не систематическое умение использовать основные законы гидростатики и гидродинамики на практике для проектирования, строительства и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ.	Фрагментарное умение использовать основные законы гидростатики и гидродинамики на практике для проектирования, строительства и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ.
		Владеть: современными	Успешное и систематическое	В целом успешное, но содержащее отдельные	В целом успешное, но не систематическое	Фрагментарное владение навыками

		информационными средами моделирования и расчета гидравлических процессов для проектирования, строительства и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ.	владение современными информационными средами моделирования и расчета гидравлических процессов для проектирования, строительства и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ.	пробелы владение современными информационными средами моделирования и расчета гидравлических процессов для проектирования, строительства и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ.	владение современными информационными средами моделирования и расчета гидравлических процессов для проектирования, строительства и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ.	современными информационными средами моделирования и расчета гидравлических процессов для проектирования, строительства и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ.
--	--	---	--	--	--	--

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика» 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

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
Дисциплинарный модуль 3.1.					
ОПК-1	1.Что такое гидромеханика?	Наука о движении жидкости;	Наука о равновесии жидкостей;	Наука о взаимодействии жидкостей;	Наука о равновесии и движении жидкостей.
	2.Что такое жидкость?	Физическое вещество, способное заполнять пустоты;	Физическое вещество, способное изменять форму под действием сил;	Физическое вещество, способное изменять свой объем;	Физическое вещество способное течь.
	3.Какая из этих жидкостей не является капельной?	Ртуть;	Керосин;	Нефть;	Азот.
	4. Какая из этих жидкостей не является газообразной?	Жидкий азот;	Ртуть;	Водород;	Кислород.
	5. Реальной жидкостью называется жидкость	Не существующая в природе;	Находящаяся при реальных условиях;	В которой присутствует внутреннее трение;	Способная быстро испаряться.
ОПК-2	1.Идеальной жидкостью называется	Жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение;	Жидкость, подходящая для применения;	Жидкость способная сжиматься;	Жидкость, существующая только в определенных условиях.
	2.На какие виды разделяют действующие на жидкость внешние силы?	Силы инерции и поверхностного натяжения;	Внутренние и поверхностные;	Массовые и поверхностные;	Силы тяжести и давления.
	3.Какие силы называются массовые?	Сила тяжести и сила инерции;	Сила молекулярная и сила тяжести;	Сила инерции и сила гравитационная;	Сила давления и сила поверхностная.
	4.Жидкость находится под давлением. Что это означает?	Жидкость находится в состоянии покоя;	Жидкость течет;	На жидкость действует сила;	Жидкость изменяет форму.
	5.В каких единицах	В паскалях;	В джоулях;	В барах;	В стоках.

	измеряется давление в системе измерения СИ?				
Дисциплинарный модуль 3.2.					
ОПК-1	1.Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, то его называют:	Давление вакуума;	Атмосферным;	Избыточным;	Абсолютным.
	2.При турбулентном движении жидкости в трубопроводе наблюдаются следующие явления:	пульсация скоростей и давлений;	отсутствие пульсации скоростей и давлений	пульсация скоростей и отсутствие пульсации давлений	Усложнение технологии сварки
	3.При $Re > 4000$ режим движения жидкости	ламинарный	переходный	турбулентный	кавитационный
	4.При каком режиме движения жидкости в трубопроводе пульсации скоростей и давлений не происходит?	при отсутствии движения жидкости	при спокойном	при турбулентном	при ламинарном
	5. Значение коэффициента Кориолиса для ламинарного режима движения жидкости равно	2	1,5	3	2,5
ОПК-2	1. Для измерения расхода жидкости используется	трубка Пито	расходомер Пито	расходомер Вентури	пьезометр
	2. Показание уровня жидкости в трубке Пито отражает	разность между уровнями полной и потенциальной энергий	изменение потенциальной энергии положения и давления	скоростную энергию	уровень полной энергии
	3. Уравнение Бернулли для двух различных сечений потока дает взаимосвязь между	давлением, расходом и скоростью	скоростью, давлением и коэффициентом Кориолиса;	давлением, скоростью и геометрической высотой	геометрической высотой, скоростью, расходом
	4. Течение жидкости со свободной поверхностью называется	Течение жидкости со свободной поверхностью называется	Напорное	Безнапорное	Свободное
	5. Часть потока, заключенная внутри трубки тока называется	Трубкой тока	Линией тока	Элементарной струйкой	Траекторией потока жидкости

6.3.2 Лабораторные работы

6.3.2.1 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 обучающийся:

- 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

Задания и вопросы к защите лабораторных работ:

Лабораторная работа №1. Режимы течения жидкости.

Задание. Экспериментальным путем проверить возможность использования числа Рейнольдса для установления режима движения жидкости.

Вопросы к защите.

1. Какое течение жидкости называется ламинарным (ОПК-1).
2. Какое течение жидкости называется турбулентным (ОПК-1).
3. Как называется скорость, при которой происходит переход от ламинарного режима к турбулентному режиму (ОПК-1).
4. Как определяется критическое число Рейнольдса (ОПК-1).
5. При каком значении числа Рейнольдса имеет место переходная, критическая область (ОПК-1).
6. Дайте краткое описание экспериментальной установки (ОПК-1).
7. Дайте краткое описание принципа работы экспериментальной установки (ОПК-1).
8. Как производится расчет расхода воды (ОПК-1).
9. Как определяется средняя скорость потока (ОПК-1).
10. Опишите процесс проведения эксперимента (ОПК-1).

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работы, методика, правила оформления и варианты индивидуальных заданий по лабораторным работам описаны в методических указаниях:

Байбурова М.М. Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика: методические указания по лабораторным работам по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика» для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело», всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2017.

6.3.3. Практические задачи

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 не критичные 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 решении 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 задач для оценки сформированности компетенции ОПК-2:

1. Определить глубину погружения и остойчивость железобетонного понтона, имеющего форму параллелепипеда высотой $h=1,8$ м, шириной $b=2,5$ м, длиной $l=6$ м. Толщина стенок δ понтона равна $0,1$ м.

2. Определить массу выгруженного песка, если объемный вес его равен $2 \cdot 10^3$ дин/см³. Плоскодонная металлическая баржа длиной 36 м шириной 10 м с грузом песка имела осадку 1 м. После выгрузки песка осадка баржи стала равной 25 см.

3. Определить глубину погружения в воду деревянного призматического бруса, площадь основания которого равна $400 \times 1000 \text{ мм}^2$ и высота 300 мм, если плотность дерева 716 кг/м^3 .

Полный комплект практических задач по темам дисциплины представлен в ФОС и в методических указаниях:

Байбурова М.М. Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело», всех форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2017.

6.3.4. Курсовая работа

6.3.4.1. Порядок проведения

Выполнение курсовой работы осуществляется обучающимися самостоятельно в течение семестра, включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку. Направлен на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. По завершению курсовой работы проводится его защита. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.4.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100 ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг нетиповых задач дисциплины;

- дал четкие, обоснованные и полные ответы на вопросы при защите курсового проекта, проявил готовность к дискуссии, высокий уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками, полностью и доходчиво изложил этапы решения задач, четко сформулировал результаты и доказал их высокую значимость, проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом курсовой работы.

Баллы в интервале 71-85 ставятся, если обучающийся:

- ответил на вопросы преимущественно правильно, но недостаточно четко, уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками средний, сформулированные задачи изложены с некоторыми погрешностями, владение материалом курсового проекта достаточно свободное.

Баллы в интервале 55-70 ставятся, если обучающийся:

- ответил на вопросы не в полном объеме, на некоторые вопросы ответ не дал, продемонстрировал уровень владения знаниями, умениями и навыками базовый, имеются заметные погрешности в структуре курсовой работы, владение материалом курсовой работы не вполне свободное, но достаточное.

Баллы в интервале 0-54 ставятся:

- в случае, если на большую часть вопросов и замечаний ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность обучающегося по теме курсовой работы, вызывающие сомнение в самостоятельном выполнении курсовой

работы, неудовлетворительное владение полученными знаниями, умениями и навыками (компетенции не освоены).

6.3.4.3. Содержание оценочного средства

Темы курсовой работы посвящены гидравлике и нефтегазовой гидромеханике, включающих различные типы гидросистем и их расчетов:

- Гидравлический расчет водозабора раздельного типа системы заводнения пласта с заданными диаметрами водозаборных труб.
- Гидравлический расчет узла гидротехнических сооружений.
- Расчет гидросистемы.
- Расчет секционного водо-водяного подогревателя теплосети.
- Гидравлический расчет промыслового сборного коллектора нефти.
- Гидравлический расчет резервуара с коммуникациями.
- Гидравлический расчет промыслового сбора нефти.
- Расчет мазутопровода при движении вязкопластичной жидкости.
- Расчет мазутопровода при движении псевдопластичной жидкости.
- Исследование пульсаций давления на расход при ламинарном движении неньютоновских жидкостей.
- Исследование работы кольцевого трубопровода при перекачке по нему вязкого нефтепродукта с путевым отбором в узловых точках.
- Расчет всасывающей линии насоса.
- Гидромеханический расчет трубопроводной системы с насосной подачей жидкости.
- Определение гидравлических характеристик трубопровода с пятью параллельно соединенными трубами в диапазоне расходов от 0 до $Q_{\max}$ (расчет гидравлической характеристики трассы).
- Гидравлический расчет трубопроводной сети.
- Расчет насосной установки.
- Гидравлический расчет трубопровода с насосной подачей жидкости.

Примерный вариант задания на курсовую работу

ЗАДАНИЕ

на курсовую работу по курсу «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»

студенту _____
группы _____

Тема работы: «Расчет гидравлической циркуляционной установки»

Содержание работы:

Исходные данные: (указать варианты)

1. Введение.
2. Описание циркуляционной установки.
3. Схема циркуляционной установки.
4. Расчетная часть:
 - 4.1. Определение геометрической высоты всасывания насоса.
 - 4.2. Определение показания дифманометра (или дифпьезометра) скоростной трубки.
 - 4.3. Построение эпюры скоростей.
 - 4.4. Определение показания дифманометра расходомера Вентури.
 - 4.5. Определение установившегося уровня жидкости.
 - 4.6. Определение разности показаний манометров.
 - 4.7. Определение суммарных потерь напора в местных сопротивлениях.
 - 4.8. Определение необходимого диаметра самотечного трубопровода.
 - 4.9. Определение минимальной толщины стальных стенок трубы.
 - 4.10. Определение полезной мощности насоса.
5. Выводы.

Примерные вопросы к защите курсовой работы:

№ п/п	Примерные вопросы к защите курсового проекта	ОПК-1	ОПК-2
1.	Классификация трубопроводов.	+	
2.	Трубопроводы с насосной подачей.		+
3.	Уравнение баланса напоров.	+	
4.	Напор насоса. Высота всасывания.	+	
5.	Характеристика потребного напора трубопровода.	+	
6.	Уравнение неразрывности потока.		+
7.	Полезная мощность насоса. КПД насоса.	+	
8.	Гидравлические сопротивления.		+
9.	Геометрическая высота нагнетания (всасывания).		+
10.	Кавитация.		+
11.	Приборы для определения давления в трубопроводе.		+
12.	Потери напора.		+
13.	Единицы измерения давления.	+	
14.	Гидравлический коэффициент трения.		+
15.	Определение режима течения жидкости. Число Рейнольдса.	+	
16.	Физические свойства жидкости.	+	
17.	Идеальная и реальная жидкости.	+	

Требования к оформлению и выполнению расчетно-пояснительной записки, чертежей, а также варианты заданий на курсовую работу приведены в методических указаниях:

Байбурова М.М. Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика: Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Гидравлика и

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 способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.5.3. Содержание оценочного средства

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену	ОПК-1	ОПК-2
-------	------------------------------	-------	-------

1.	Определение гидравлики и нефтегазовой гидромеханики.	+	
2.	Понятие о ньютоновских и неньютоновских жидкостях. Многофазные и однофазные системы.		+
3.	Единицы измерений и размерности давлений.	+	
4.	Свойства, которыми обладает гидростатическое давление.	+	
5.	Основное уравнение гидростатики.		+
6.	Закон Паскаля.	+	
7.	Определение гидростатического давления при помощи пьезометров.		+
8.	Пьезометрическая высота.	+	
9.	Гидростатическое давление в точке.	+	
10.	Приборы для измерения давления.		+
11.	Дифференциальные уравнения равновесия жидкости.		+
12.	Поверхности уровня.		+
13.	Закон Паскаля. Физический смысл закона Паскаля.	+	
14.	Относительный покой жидкости.		+
15.	Сообщающиеся сосуды.		+
16.	Абсолютное давление	+	
17.	Избыточное давление.		+
18.	Вакуумметрическое давление.		+
19.	Силы давления на плоскую стенку.	+	
20.	Силы давления жидкости на дно сосуда.		+
21.	Силы давления жидкости на цилиндрическую стенку.		+
22.	Давление жидкости на стенки труб.		+
23.	Закон Архимеда.	+	
24.	Остойчивость плавающего тела.		+
25.	Гидростатический парадокс.	+	
26.	Гидростатические машины.		+
27.	Основные понятия кинематики и динамики жидкости.	+	
28.	Расход жидкости.		+
29.	Элементы потока жидкости.		+
30.	Приборы, предназначенные для измерения расхода жидкости.		+
31.	Мощность потока жидкости.		+
32.	Понятие об удельной энергии потока жидкости.		+
33.	Установившееся и неуставившееся движения жидкости.		+
34.	Живое сечение потока.		+
35.	Уравнение неразрывности потока.	+	
36.	Объемный, весовой и массовый расходы жидкости.		+
37.	Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости.	+	
38.	Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.	+	
39.	Уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости.	+	
40.	Отличие уравнения Бернулли для идеальных и реальных жидкостей.		+
41.	Режимы течения жидкости.	+	
42.	Основы гидродинамического подобия.	+	
43.	Средние скорости потока жидкости.	+	
44.	Понятие о кавитации жидкости.		+

45.	Относительная шероховатость и относительная гладкость трубы.		+
46.	Основные зоны (по графику Никурадзе) и их физический смысл.	+	
47.	Расчет простых трубопроводов.		+
48.	Классификация трубопроводов.		+
49.	Потери давления в трубопроводах.	+	
50.	Понятие об эквивалентной длине.	+	
51.	Гидравлические сопротивления.		+
52.	Местные сопротивления.		+
53.	Истечения жидкости через отверстия и насадки.		+
54.	Истечение жидкости через отверстие в толстой стенке.	+	
55.	Гидравлический расчет сложных трубопроводов.		+
56.	Гидравлический удар в трубопроводах.		+
57.	Опыты Рейнольдса. Число Рейнольдса.	+	
58.	Общая формула потери напора.	+	
59.	Силы давления струи жидкости на стенку.		+

Примерные типовые задачи к экзамену:

2. Плотность автола при температуре $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ равна 883 кг/м^3 . Условная вязкость автола при температуре $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ равна $7\text{ }^{\circ}\text{ВУ}$.

Определить динамический коэффициент вязкости автола при $t=50\text{ }^{\circ}\text{C}$ (**ОПК-1**).

3. Сосуд, объем которого 2 м^3 , заполнен водой. На сколько уменьшится и чему станет равным объем воды при увеличении давления на $2\cdot 10^7\text{ Па}$?

Истинный модуль сжатия воды равен $1962\cdot 10^6\text{ Па}$ (**ОПК-1**).

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 «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика» предусмотрено два дисциплинарных модуля.

Дисциплинарный модуль	ДМ 3.1	ДМ 3.2
Текущий контроль (лабораторные работы, расчет практических задач)	10-17	10-16
Текущий контроль (тестирование)	8-13	7-14
Количество баллов по ДМ:	18-30	17-30
Итоговый балл текущего контроля:	35-60	

Дисциплинарный модуль 3.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Л.Р.- 1. Режимы течения жидкости.	2
2	Л.Р.- 2. Потери напора по длине.	2
3	Л.Р.- 3. Потери напора при внезапном сужении трубы.	2
4	Л.Р.- 4. Потери напора при внезапном расширении трубы.	2
5	П.Р.-1. Физические свойства жидкостей.	2
6	П.Р.-2. Давление в покоящейся жидкости. Относительный покой жидкости.	2
7	П.Р.-3. Закон Паскаля. Закон Архимеда.	2
8	П.Р.-4. Силы давления жидкости на плоские стенки. Давление жидкости на криволинейные поверхности.	3
Итого:		17
Текущий контроль		
1	Тестирование	13
Итого по ДМ 3.1:		30

Дисциплинарный модуль 3.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Л.Р.- 5. Диаграмма уравнения Бернулли.	2
2	Л.Р.- 6. Испытание мерной диафрагмы.	2
3	Л.Р.- 7. Испытание дроссельного регулятора расхода струи на преграду.	2
4	Л.Р.- 8. Сила воздействия свободной незатопленной струи на преграду.	2
5	П.Р.-5. Уравнение Бернулли для реальных жидкостей. Гидравлические сопротивления.	2
6	П.Р.-6. Расчет простых трубопроводов	2
7	П.Р.-7. Расчет сложных трубопроводов	2
8	П.Р.-8. Гидравлический удар в трубах. Формула Жуковского. Истечение жидкости через отверстия и насадки.	2
Итого:		16
Текущий контроль		
1	Тестирование	14
Итого по ДМ 32:		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);

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- Нефтегазовое дело по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика» предусмотрен **экзамен и курсовая работа**.

Критерии оценки знаний студентов в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена

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

Для получения экзаменационной оценки общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должна 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)

Критерии оценивания выполнения и защиты курсовой работы

№ п/п	Виды деятельности студента при выполнении курсового проекта	Максимальное количество баллов
Текущая работа		50
1	Разбор схемы установки с обозначением сечений для последующих расчетов	4
2	Расчет геометрической высоты всасывания насоса Н ₂	4
3	Определение показания дифманометра (или дифпъезометра) скоростной трубки	4
4	Построение эпюр скоростей для сечения в месте установки скоростной трубки	4
5	Определение показания ртутного дифманометра расходомера Вентури	4
6	Расчет установившегося уровня жидкости в промежуточной ёмкости Н ₁	5
7	Определение разности показаний манометров Р _{м2} и Р _{м3}	5
8	Определение суммарных потерь напора в местных сопротивлениях и их суммарную эквивалентную длину	5
9	Расчет необходимого диаметра самотечного трубопровода d _с , обеспечивающего установление заданного постоянного уровня в верхнем резервуаре Н ₃	5
10	Определение минимальной толщины стальных стенок трубы d ₂ , при которой не происходит ее разрыва в момент возникновения прямого гидравлического удара	5
11	Расчет полезной мощности насоса	5
Защита курсовой работы:		50
15	Полнота и качество выполненной расчетной части РПЗ	15
16	Полнота и качество оформления пояснительной записки	10
17	Умение студента ориентироваться в теоретическом материале выполненного проекта (вопросы для защиты теоретической части вывешены на кафедральном стенде)	25
Общая оценка		100

Шкала перевода рейтинговых баллов по курсовой работе

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.	Гусев В.П. Основы гидравлики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гусев В.П., Гусева Ж.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2012.— 222 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55200 . — ЭБС «IPRbooks».	1
2.	Крестин Е.А. Примеры решения задач по гидравлике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Крестин Е.А.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 203 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20449 . — ЭБС «IPRbooks».	1
Дополнительная литература			
1	Бабаев М.А. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бабаев М.А.- Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 191 с.-	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/8192 . — ЭБС «IPRbooks».	1
2.	Белевич М.Ю. Гидромеханика. Основы классической теории [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Белевич М.Ю.- Электрон. текстовые данные.- СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2007.— 213 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/17911 . — ЭБС «IPRbooks».	1
Учебно-методические издания			
1	Байбурова М.М. Гидравлика и нефтегазовая	http://elibrary.agni-rt.ru	1

	гидромеханика: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело», всех форм обучения. – Альметьевск, АГНИ, 2017. – 50с.		
2	Байбурова М.М. Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика: методические указания по проведению лабораторных занятий для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело», всех форм обучения. – Альметьевск, АГНИ, 2017.- 50с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
3	Байбурова М.М. Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика: методические указания по выполнению курсовой работы для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело», всех форм обучения. – Альметьевск, АГНИ, 2017. – 50с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1

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

№ 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, изучавшейся на занятии.

Курсовая работа по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика» – самостоятельная учебная работа по приобретению практических навыков в области гидравлики и нефтегазовой гидромеханики, используя знания, полученные при изучении дисциплин нефтегазового дела. Тема курсовой работы и исходные данные для ее выполнения выдаются обучающемуся на первой неделе третьего семестра. У каждого обучающегося – индивидуальный вариант. В процессе выполнения курсовой работы проводятся групповые и индивидуальные консультации. На кафедре представлен для общего обозрения график выполнения курсовой работы. Итоговая оценка за курсовую работу выставляется после проведения ее защиты у руководителя курсовой работы.

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;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельное изучение теоретического материала;
- 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.

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 Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C41712081012212531138	№ 791 от 30.11.2017г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №595 от 30.10.2017г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	
8	Университетский комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V17	Иж-11-00164 – номер лицензионного соглашения	№Нп-17-00007/43 от 20.02.2017г.

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

Освоение дисциплины «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика», 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.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-134 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 2. Проектор BenQ MX704 3. Проекционный экран с электроприводом
2.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-128 (учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа)	1. Портативная лаборатория «Капелька» 2. Стенд гидравлический универсальный ТМЖ-2 3. Передвижной столик для проектора 3. Комплект оборудования экран и проектор MEDIUM 536P 5. Ноутбук HP ZBook
3.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-401 (учебная аудитория для занятий практического типа)	1. Эпидиаскоп PLUS DP-60M 2. Передвижной столик для проектора 3. Комплект оборудования экран и проектор MEDIUM 536P 4. Ноутбук HP ZBook
4.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-408 «Компьютерный класс» (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 14 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Проектор BenQ MX704 3. Экран на штативе 4. Принтер HP LJ P3015d 5. Сканер Epson Perfection V33

*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;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело и направленности (профили) программ «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Бурение нефтяных и газовых скважин», «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки».

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

«Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленности (профили) программ:

«Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»,

«Бурение нефтяных и газовых скважин»,

«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»,

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-1 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	знать: основные законы движения жидкостей и газов, гидромеханики, термодинамики; уметь: ставить цели и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций; владеть: методами оценки и предотвращения экономического ущерба в процессе транспорта нефти и газа, новейшей информацией о типах нефтепромыслового оборудования, новейшей информацией о типах нефтепромыслового оборудования	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-10 Лабораторные работы по темам 2-9 Промежуточная аттестация: Курсовая работа Экзамен
ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий. уметь: использовать основные законы гидростатики и гидродинамики на практике для проектирования, строительства и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ. владеть: современными информационными средствами моделирования и расчета гидравлических процессов для проектирования, строительства и эксплуатации газонефтепроводов и	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-10 Практические задачи по темам 2-8,9 Промежуточная аттестация: Курсовая работа Экзамен

	газонефтехранилищ.	
--	--------------------	--

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.Б.17 Дисциплина «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика» относится к дисциплинам обязательной часть Блока 1 «Дисциплины (модули)». Осваивается на 2 курсе в 3 семестре ^{1/} на 2 курсе в 3 семестре ^{2/} /на втором курсе ^{3/} на втором курсе ^{4/} .
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: <u>5</u> ЗЕ Часов по учебному плану: <u>180</u> ч.
Виды учебной работы	Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Контактная работа - 74/56/22/14 часа, - лекции – 36/18/8/4 часов, - практические занятия – 18/18/6/4 часов, - лабораторные занятия - 18/18/6/4 часов, - КСР – 2/2/2/2 часа. Самостоятельная работа – 106/124/185/193 часов. Контроль (экзамен) – 36/36/9/9 часов.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Основные физические свойства жидкостей и газов; силы, действующие в жидкостях. Тема 2. Гидростатика. Общие законы и уравнения статики жидкостей и газов Тема 3. Основы кинематики. Общие понятия и уравнения кинематики и динамики жидкости. Тема 4. Подобие гидромеханических процессов. Метод размерностей. Тема 5. Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной формах. Тема 6. Турбулентность и ее основные статистические характеристики. Тема 7. Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов; явление гидравлического удара. Тема 8. Силовое воздействие установившегося потока на неподвижную и движущуюся преграду. Тема 9. Истечение жидкостей через отверстия и насадки. Тема 10. Закон Дарси- линейный закон фильтрации; одномерные потоки жидкостей и газов.
Форма промежуточной аттестации	Экзамен – на 2 курсе в 3 семестре ^{1/} на 2 курсе в 3 семестре ^{2/} на 2 курсе ^{3/} на 2 курсе ^{4/} ; Курсовая работа – на 2 курсе в 3 семестре ^{1/} - ^{2/} на 2 курсе ^{3/} на 2 курсе ^{4/} .

¹ Очная форма обучения

² Очно-заочная форма обучения

³ Заочная форма обучения (5 лет)

⁴ Заочная форма обучения (СПО)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
Иванов А.Ф.
«24» 06 2019 г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1. Б.17.
ГИДРАВЛИКА И НЕФТЕГАЗОВАЯ ГИДРОМЕХАНИКА

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленности (профили) программ:

«Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»,

«Бурение нефтяных и газовых скважин»,

«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»,

на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

В п. **10 Перечень программного обеспечения** внесены изменения следующего содержания:

п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4-181023-142527-330-872	№ 591/ВР00181210-СТ от 04.10.2018г
2	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №578 от 07.11.2018г.

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Транспорт и хранение нефти и газа»
(наименование кафедры)

протокол № 10 от " 19 " 06 20 19 г.

Заведующий кафедрой:

Д.т.н., профессор


(подпись)

М.М. Алиев
(И.О.Фамилия)