

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Андрей Евгеньевич
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 15.10.2019 16:02:35
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ



Декан факультета
Урбанистики и городского хозяйства
/ Л.А. Марюшин /

« 31 » августа 2020 г.

Рабочая программа дисциплины «Гидромашины и компрессоры»

Направление подготовки
21.03.01 «Нефтегазовое дело»

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

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2020 г.

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Гидромашины и компрессоры» следует отнести:

Формирование у обучающихся системы знаний, умений и навыков в области применения насосов и компрессоров в нефтяной и газовой промышленности; их конструкций и принципов работы при бурении нефтегазовых скважин, добыче и транспортировке нефти, нефтепродуктов и газа по трубопроводам.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Гидромашины и компрессоры» следует отнести:

– формирование навыков практического применения знаний принципов работы насосов и компрессоров и другого оборудования, применяемого в нефтегазовом хозяйстве.

– ознакомление обучающихся с процессами и оборудованием, используемыми при разработке и эксплуатации насосов и компрессоров в нефтегазовой отрасли.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Гидромашины и компрессоры» представляет собой дисциплину базовой части цикла профессиональных дисциплин и относится к направлению «Нефтегазовое дело» (Б.1.1.2.7).

Дисциплина «Гидромашины и компрессоры» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ОП.

- Математика;
- Химия;
- Физика;
- Термодинамика и теплопередача;;
- Основы нефтегазового промыслового дела;
- Основы проектирования и расчета нефтегазового оборудования;
- Проектирование газонефтепроводов;
- Проектирование газонефтехранилищ;
- Машины и оборудование газонефтепроводов;
- Основы технической диагностики;

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК - 1	способностью применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику	<p>Знать: источники информации о современных научных исследованиях, методы сбора и обработки информации</p> <p>Уметь: осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников, использовать нормативные правовые документы в своей деятельности, собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным, профессиональным, социальным и этическим проблемам</p> <p>Владеть: методами и средствами применения в профессиональной деятельности языков баз данных, операционных систем, электронных библиотек и пакетов программ, сетевые технологии</p>
ПК-25	использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	<p>Знать: основы высшей математики и физики для решения расчетно-аналитических задач</p> <p>Уметь: применять математические и физические методы для решения типовых профессиональных задач</p> <p>Владеть: навыками ориентирования в справочной физико-математической литературе, приобретения новых знаний используя современные информационные технологии</p>
ПК - 30	способностью составлять в соответствии с установленными требованиями типовые проектные, технологические и рабочие документы	<p>Знать: требования к выполнению типовых проектных, технологических документов</p> <p>Уметь: выполнять типовые задачи в рамках проектной работы.</p> <p>Владеть: навыками составления рабочей документации, обзоров, отчетов</p>

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, т.е. 108 академических часов (54 часа самостоятельной работы студентов). Обучение проводится на третьем курсе в шестом семестре.

Структура и содержание дисциплины «Гидромашины и компрессоры» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины:

№п/п	Наименование раздела	Содержание раздела дисциплины
1.	Классификация гидравлических машин.	История создания гидромашин Лопастные и объемные машины. Принцип обратимости машин. Лопастные насосы. Основные параметры.
2.	Центробежный насос	Центробежные насосы. Устройство и принцип действия центробежного насоса. Условия пуска центробежного насоса. Осевое усилие в центробежных насосах и способы уравнивания. Мощность и КПД центробежных насосов. Кавитация в центробежных насосах.
3.	Работа центробежного насоса на трубопроводную сеть	Характеристики центробежного насоса. Характеристика трубопровода. Рабочая точка системы насос – трубопровод. Устойчивость работы центробежного насоса. Негоризонтальные трубопроводы. Совместная работа центробежных насосов. Применение при добыче и транспортировке нефти, нефтепродуктов по трубопроводам.
4.	Основы теории подобия лопастных насосов	Моделирование работы крупномасштабного насоса на мелкомасштабной модели. Теория подобия течений в центробежных насосах. Определение характеристики насоса при изменении частоты вращения.
5.	Объемные насосы.	Классификация объемных насосов. Горизонтальный поршневой насос простого действия. Устройство. Неравномерная подача поршневых насосов. Рабочие характеристики поршневых насосов. Регулирование подачи поршневых насосов. Насосы с большим количеством цилиндров. Плунжерный насос. Мембранный насос. Применение при добыче и транспортировке нефти, нефтепродуктов по трубопроводам.
6.	Роторные насосы	Шестеренчатые насосы. Область применения. Винтовые насосы. Пластинчатые насосы.
7.	Гидротурбины.	Устройство и классификация турбин. Турбина турбо-бура. Возможность работы при подаче абразивной жидкости. Буровые растворы. Плотность, составы.

8.	Компрессоры	Применение компрессоров в нефтегазовой промышленности. Поршневые компрессоры. Центробежные компрессоры. Многоступенчатые ком-прессоры. Охлаждение газа перед пуском в многоступенчатый компрессор. Газлифтные компрессорные станции. КС высокого давления для нагнетания газов в пласт, КС для транспорта газа по магистральному газопроводу.
----	-------------	---

5. Образовательные технологии.

Организация занятий по дисциплине «Гидромашины и компрессоры» проводится по традиционной технологии по видам работ (мультимедийные лекции, практические занятия, лабораторные работы, текущий контроль) согласно расписанию.

Методика преподавания дисциплины «Гидромашины и компрессоры» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к выполнению практических и лабораторных работ в лабораториях вуза;
- подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;
- использование интерактивных форм обучения и текущего контроля в форме аудиторного бланкового и (или) компьютерного тестирования;
- проведение мастер-классов экспертов и специалистов по методам и средствам измерений, испытаний и контроля.

Лекционные занятия проводятся с использованием слайдов, подготовленных преподавателем в программе Microsoft Power Point, при этом параллельно демонстрируются модели реальных приборов газового и пылевого контроля.

Практические занятия проводятся в аудитории и направлены на закрепление знаний путем рассмотрения и анализа решений контрольных работ.

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории бригадой студентов из 4–5 человек. Предусмотрено выполнение одной лабораторной работы по месту работы студента (изучение конструкции и анализ работы переносного газоанализатора в производственных условиях).

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

- самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов;
- оформление отчетов по результатам лабораторных работ с выполнением необходимых расчетов и графических построений;

Наиболее продвинутые в плане компьютерной грамотности студенты выполняют специальные задания по разработке фрагментов компьютерных презентаций.

Возможна также организация «круглых столов» и встреч с представителями российских предприятий – производителей средств контроля рудничной атмосферы, а также проведение мастер-классов экспертов и специалистов отрасли.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Гидромашины и компрессоры» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33% от объема аудиторных занятий.

6.1. Фонды оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Гидромашины и компрессоры»

Фонды оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Гидромашины и компрессоры» приведены в Приложении 2 к рабочей программе.

6.2. Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Гидромашины и компрессоры» для формирования оценки академической успеваемости

По дисциплине «Гидромашины и компрессоры» на очной форме применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся, основанная на следующих принципах:

	№	Форма контроля	Зачётный минимум	Зачетный максимум	График контроля
Аудиторная активность	1	Посещение (отмечается каждое занятие по шкале «Да/Нет»)	2	5	в дни лекционных занятий
	2	Активность на практических занятиях (отмечается каждое занятие по шкале «Неудовлетворительно/Удовлетворительно/Хорошо/Отлично»)	5	20	в дни практических занятий
СРС	2	Контрольная работа 1	16	25	1 неделя

	№	Форма контроля	Зачёт- ный ми- нимум	Зачетный макси- мум	График кон- троля
	3	Контрольная работа 2	16	25	2 неделя
	4	Контрольное тестирование	16	25	3 неделя
Итого:			55	100	

Максимально возможное количество баллов за аудиторную работу в семестре составляет 100 баллов. Оно складывается из посещения лекций, оценки работы на практических занятиях и балльной оценки прохождения контрольных точек.

Максимально возможное количество баллов за посещение лекций в течение семестра - 5 баллов.

Фактическое количество заработанных обучающимся баллов за лекции рассчитывается по формуле:

$$B_{лек} = \frac{5}{k_{план}} \times k_{лек}, \quad (1)$$

где $k_{лек}$ - фактически посещенное обучающимся количество лекций за семестр;

$k_{план}$ - количество лекционных занятий в соответствии с учебным планом.

Минимально допустимое для получения итоговой аттестации по дисциплине количество баллов за посещение лекционных занятий составляет 2 балла.

Максимально возможное количество баллов за работу на практических занятиях в течение семестра - 15 баллов. Шкала оценки работы обучающегося на практическом занятии следующая:

неудовлетворительно - обучающийся не работал в течение занятия;

удовлетворительно - обучающийся не выполнил все запланированные задания;

хорошо – обучающийся выполнил задание, но не смог правильно объяснить решения задания;

отлично - обучающийся выполнил все задания и правильно отвечал на поставленные по заданиям вопросы.

Фактическое количество заработанных обучающимся баллов за практические занятия рассчитывается по формуле:

$$B_{прак} = \sum_{i=0}^n \frac{15}{k_{план} \times k_{раб.i}}, \quad (2)$$

где $k_{план}$ - количество практических занятий в соответствии с учебным планом;

n - фактически посещенное обучающимся количество практических занятий за семестр;

$k_{\text{раб. } i}$ - коэффициент, учитывающий работу обучающегося на i -том практическом занятии. Он будет составлять:

- 1 - при оценке работы обучающегося на «отлично»;
- 2 - при оценке работы обучающегося а на «хорошо»;
- 3 - при оценке работы обучающегося на «удовлетворительно».
- 4 - при оценке работы обучающегося на «неудовлетворительно».

Минимально допустимое для получения итоговой аттестации по дисциплине количество баллов за работу на практических занятиях составляет 5 баллов.

Для дисциплины «Гидромашины и компрессоры» установлены следующие контрольные точки и соответствующие им диапазоны балльной оценки:

1 контрольная точка	Контрольная работа №1	0-15 баллов
2 контрольная точка	Контрольная работа №2	0-15 баллов
3 контрольная точка	Тестирование	0-10 баллов
ИТОГО за семестр		0-40 баллов

По дисциплине «Гидромашины и компрессоры» применяется следующая шкала перевода результатов контрольных работ и тестирования в балльные оценки:

Результаты контрольной работы (письменного опроса) / защиты РГР	Результаты тестирования	Количество баллов
Отлично	85% и более	20
	82% - 84%	19
	79% - 81%	18
	76% - 78%	17
	73% - 75%	16
Хорошо	70% - 72%	15
	67% - 69%	13
	64% - 66%	11
	61% - 63%	9
Удовлетворительно	55% - 60%	8
Неудовлетворительно	0%-54%	5

Минимально допустимое для получения итоговой аттестации по дисциплине количество баллов за прохождение каждой контрольной точки составляет 8 баллов.

Обучающиеся, набравшие в семестре менее 55 балла за аудиторную работу, **не допускаются до экзамена.**

Для допуска им необходимо добрать недостающие баллы путем подготовки рефератов и повторного написания контрольных работ по усмотрению преподавателя.

Ответ на экзамене оценивается по 100-балльной шкале. Минимально допустимое количество баллов за экзаменационный ответ составляет 50 баллов. При получении студентом на экзамене менее 50 баллов, студенту выдается дополнительная задача, оцениваемая 15 баллов. Если студент не может решить задачу, то экзамен не зачитывается и сдается повторно. Допускается две повторные сдачи.

Примерный алгоритм оценки результатов ответа обучающегося на экзамене выглядит следующим образом:

1. Ответ на один вопрос экзаменационного билета оценивается в диапазоне 0-50 баллов. Балльная оценка ответу обучающегося на вопрос билета присваивается следующим образом:

Качество ответа обучающегося	Количество баллов
Студент дает полностью неверный ответ, или ответ не по теме вопроса, или совсем не отвечает на вопрос	0
Дает краткий пространственный ответ с ошибками	5
Дает краткий ответ с большим количеством ошибок, не отвечает на наводящие вопросы, но дает определение понятий: породы, минерала, структура, текстура, классификация пород по крепости.	10
Дает развернутый ответ, содержащий некоторые неточности. На наводящие вопросы отвечает неверно. Не может самостоятельно решить предлагаемую задачу первого уровня.	30
Дает развернутый ответ, практически без неточностей. На наводящие вопросы отвечает верно, решает задачи первого уровня.	40
Дает правильный развернутый ответ на вопрос билета, решает предложенные задачи второго уровня	50

2. В случае необходимости и при желании обучающийся имеет право ответить на 4 дополнительных вопроса, не связанных с вопросами экзаменационного билета, задаваемых преподавателем устно, для повышения своего экзаменационного рейтинга. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 5 баллов.

Для получения допуска к экзамену по дисциплине «Гидромашины и компрессоры» сумма баллов в семестре, полученная обучающимися, после прохождения всех контрольных точек должна быть 55 и более баллов.

Итоговый рейтинг переводится в оценку для проставления в зачетную книжку обучающегося следующим образом:

Итоговый рейтинг по дисциплине «Гидромашины и компрессоры»	Академическая оценка
55-69 баллов	удовлетворительно
70-84 баллов	хорошо
85-100 баллов	отлично

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Методические указания по выполнению самостоятельной работы
1.	Раздел 1	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы Выполнение лабораторных работ
2.	Раздел 2	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы Самостоятельное выполнение практических заданий и лабораторных работ
3.	Раздел 3	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы
4.	Раздел 4	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы Самостоятельное выполнение практических заданий
5.	Раздел 5	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы Самостоятельное выполнение практических заданий
6	Раздел 6	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы
7	Раздел 7	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы
8	Раздел 8	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы

6.4. Перечень тем практических занятий

№ п/п	№ раздела (модуля) дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы организации учебного процесса
1	2	3		6	7
1	2	Центробежные насосы. Устройство и принцип действия центробежного насоса. Условия пуска центробежного насоса	2/2	ПК-1, ПК-25, ПК-30	Репродуктивный (выполнение заданий по образцу)

2	3	Теория подобия течений в центробежных насосах. Определение характеристики насоса при изменении частоты вращения.	2/2	ПК-1, ПК-25, ПК-30	Репродуктивный (выполнение заданий по образцу)
3	5	Рабочие характеристики поршневых насосов. Регулирование подачи поршневых насосов. Насосы с большим количеством цилиндров. Плунжерный насос.	2/2	ПК-1, ПК-25, ПК-30	проблемно-поисковый
Итого:			6/6		

6.5. Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	№ раздела (модуля) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы организации учебного процесса
1	2	3	4	6	7
1	3	Работа центробежного насоса на трубопроводную сеть	2/-	ПК-1, ПК-25, ПК-30	Репродуктивный (выполнение)
3	8	Центробежные компрессоры. Многоступенчатые компрессоры. Охлаждение газа перед пуском в многоступенчатый компрессор. .	1/-		Репродуктивный (выполнение задания)
8	8	КС высокого давления для нагнетания газов в пласт, КС для транспорта газа по магистральному газопроводу.	1/-		Репродуктивный (выполнение задания)
Итого:			4/-		

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Касьянов В.М. Гидромашины и компрессоры: учебник для вузов

/ В.М. Касьянов. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Недра, 1981.

2. Башта Т.М. Гидравлика, гидравлические машины и гидроприводы /

Т.М. Башта, С.С. Руднев и др. – М.: Машиностроение, 1982.

3. Лепешкин А.В., Михайлин А.А. Под ред. Беленкова Ю.А. Гидравлические и пневматические системы. 7-ое издание. Учебник. – М.: изд. “Академия”, 2013. 336 с.

4. Беленкова Ю.А., Лепешкин А.В., Михайлин А.А. Гидравлика и гидропневмопривод. Учебник. – М.: издательский дом «БАСТЕТ», 2013. 406 с.

5. Гидромашины и компрессоры: учебное пособие / сост. Г.Р. Зиякаев; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2016.

б) дополнительная литература:

1. Беззубов А.В. Насосы для добычи нефти: Справочник рабочего / А.В. Беззубов, Ю.В. Щелканин. – М.: Недра, 1986.

2. Никишенко С.Л. Нефтегазопромысловое оборудование: учебное пособие / С.Л. Никишенко. – Волгоград: Ин-Фолио, 2008.

3. Лепешкин А.В., Михайлин А.А., Шейпак А.А. Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод. Учебник. 6-ое изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2017. 446 с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Кафедра «Техника и технология горного и нефтегазового производства» МПУ, обеспечивающая преподавание «Гидромашины и компрессоры» располагает аудиториями и лабораторией на 50 посадочных мест. Все аудитории оснащены электронными проекторами. Лаборатория располагает оборудованием и приборами, необходимым для проведения лабораторных работ.

Для организации образовательного процесса со студентами используется также материально-техническая база университета, обеспечивающая проведение всех видов лекционных, практических и лабораторных занятий. Преподаватели кафедры и студенты имеют возможность пользоваться компьютерными классами. Все компьютеры имеют выход в систему Интернет. Студенты и преподаватели имеют доступ к электронным образовательным ресурсам, размещенным в Интернете.

9. Методические рекомендации преподавателю

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей.

Дисциплина «Гидромашины и компрессоры» является обязательной дисциплиной базовой части учебного плана и обеспечивает формирования профессиональных компетенций.

Структура и последовательность проведения лекционных занятий и практических занятий по дисциплине представлена в приложении 1 к настоящей рабочей программе.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Гидромашины и компрессоры» рассматривается в п. 4 рабочей программы.

Базовая тематика лабораторных работ по дисциплине «Гидромашины и компрессоры» представлена в составе ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Гидромашины и компрессоры», приведен в п.7 настоящей рабочей программы.

10. Методические указания обучающимся

Методические указания по освоению дисциплины.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение вопросов рудничной атмосферы и вентиляции горных предприятий, включающих свойства рудничной атмосферы, законы движения воздуха, перенос его газообразных примесей, пыли и тепла в горных выработках, а также методические основы проектирования системы вентиляции шахты (рудника) и ее основных элементов, обеспечивающих их безопасную работу.

Посещение лекционных занятий является обязательным. Пропуск лекционных занятий без уважительных причин в объеме более 40 % от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине «Гидромашины и компрессоры» по итогам семестра, так как обучающийся не набирает минимально допустимого для получения итоговой аттестации по дисциплине количества баллов за посе-

шение лекционных занятий (см. соответствующие положения пункта 6 настоящей рабочей программы).

В ходе лекций обучающимся рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала. Допускается конспектирование лекционного материала письменным и компьютерным способом.
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью правильного понимания теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой.

Практическое занятие – это активная форма учебного процесса в вузе. При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Практические задания выполняются обучающимися в аудиториях и самостоятельно. Практическое задание оценивается по критериям, представленным в Приложении 2 к рабочей программе.

Проведение практических занятий по дисциплине «Гидромашины и компрессоры» осуществляется в формах, описанных в пункте 5 настоящей рабочей программы.

Посещение практических занятий и активное участие в них является обязательным. Пропуск практических занятий без уважительных причин в объеме более 50 % от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр занятий даже при условии отличной работы на оставшихся занятиях влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине по итогам семестра.

Подготовка к практическим занятиям обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала для адекватного понимания условия и способа решения заданий, запланированных преподавателем на конкретное практическое занятие.

Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников - ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими выпускниками.

Список основной и дополнительной литературы и обязательных к изучению нормативно-правовых документов по дисциплине «Гидромашины и компрессоры» приведен в п.7 настоящей рабочей программы. Следует отдавать

предпочтение изучению нормативных документов по соответствующим разделам дисциплины «Машины и оборудование нефтегазопроводов» по сравнению с их адаптированной интерпретацией в учебной литературе.

Изучение основной и дополнительной литературы, а также *нормативно-правовых документов* по дисциплине проводится на регулярной основе в разрезе каждого раздела в соответствии с приведенными в п.6 рабочей программы рекомендациями для подготовки к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине «Гидромашины и компрессоры»

Сведения о текущем контроле успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра путем регулярной проверки присутствия обучающегося на лекционных и практических занятиях, оценки качества и активности работы на практических занятиях при решении задач и в ходе блиц-опросов

Сведения о текущей работе студентов по дисциплине «Гидромашины и компрессоры» фиксируются преподавателем и служат базовым основанием для формирования семестрового рейтинга по дисциплине.

Текущая аттестация по дисциплине «Гидромашины и компрессоры» проводится в формах контрольных работ и тестирования (см. соответствующие положения ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе).

Примерные задания для контрольных работ, а также вопросы тестирования по дисциплине «Гидромашины и компрессоры» приведены в различных подпунктах в составе ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе без указания правильных вариантов ответов или методики выполнения соответствующих заданий для стимулирования поисковой активности обучающегося.

Методические указания по подготовке к промежуточной/ итоговой аттестации

Промежуточная аттестация по «Гидромашины и компрессоры» в 6-м семестре проходит в форме экзамена. Экзаменационный билет по дисциплине «Гидромашины и компрессоры» состоит из 3 вопросов теоретического характера. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Машины и оборудование нефтегазопроводов» и критерии оценки ответа обучающегося на экзамене для целей оценки сформированности компетенций приведен в соответствующем подпункте Приложении 2 к рабочей программе.

Подготовка к экзамену предполагает изучение рекомендуемой литературы и других источников, конспектов лекций, повторение материалов практических занятий.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

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

Формы обучения: очная

Виды профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая

Кафедра: Техники и технологии горного и нефтегазового производства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
«Гидромашины и компрессоры»

Составитель:

Профессор, д.т.н.

В.Г. Мерзляков

Москва, 2020 год

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
ПК-1	способностью применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику	Промежуточный контроль: зачет Текущий контроль: опрос на практических занятиях; контрольная работа; тестирование	1-8
ПК-25	использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Промежуточный контроль: зачет Текущий контроль: опрос на практических занятиях; контрольная работа; тестирование	1-8
ПК-30	способностью составлять в соответствии с установленными требованиями типовые проектные, технологические и рабочие документы	Промежуточный контроль: зачет Текущий контроль: опрос на практических занятиях; контрольная работа; тестирование	1-8

2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

2.1 Критерии оценки ответа на экзамене (формирование компетенций ПК-1, ПК-25, ПК-30)

«5» (отлично): обучающийся четко и без ошибок отвечает на все экзаменационные вопросы, демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

«4» (хорошо): обучающийся отвечает на все экзаменационные вопросы, демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«3» (удовлетворительно): обучающийся удовлетворительно отвечает на экзаменационные вопросы, демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение терминами, логичностью и по-

следовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, неудовлетворительно отвечает на экзаменационные вопросы, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

2.2 Критерии оценки работы обучающегося на практических занятиях (формирование компетенций ПК-1, ПК-25, ПК-30)

«5» (отлично): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, активно работал на практических занятиях.

«4» (хорошо): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, достаточно активно работал на практических занятиях.

«3» (удовлетворительно): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные практическими занятиями; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

2.3. Критерии оценки контрольной работы (формирование компетенций ПК-1, ПК-25, ПК-30)

«5» (отлично): все задания контрольной работы выполнены без ошибок в течение отведенного на работу времени; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки.

«4» (хорошо): задания контрольной работы выполнены с незначительными замечаниями в полном объеме либо отсутствует решение одного задания; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; отсутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

«3» (удовлетворительно): задания контрольной работы имеют значительные замечания; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; присутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

«2» (неудовлетворительно): задания в контрольной работе выполнены не полностью или неправильно; отсутствуют или сделаны неправильно выводы и обобщения; присутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

3. Методические материалы (типовые контрольные задания), определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контрольные задания, применяемые в рамках текущего и промежуточного контроля по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора компетенций, предусмотренных ОП по дисциплине.

3.1. Текущий контроль (работа на практических занятиях)

Тематика практических заданий для текущего контроля по дисциплине изложена в Приложении 1 к рабочей программе.

3.2. Текущий контроль (выполнение контрольных работ)

Тематика контрольных работ для текущего контроля по дисциплине изложена в Приложении 1 к рабочей программе.

3.3. Промежуточный контроль (вопросы к зачету)

1. Область применения гидравлических машин в нефтегазовой отрасли промышленности
2. Классификация гидромашин
3. Динамические машины
4. Объемные машины
5. Основные параметры гидромашин
6. Мощность насоса. Подача насоса
7. Насосы. Основные типы и область применения
8. Характеристика центробежного лопастного насоса
9. Совместная работа центробежных насосов
10. Устройство и принцип действия центробежных машин.

11. Объемные насосы. Их основные различия и особенности.
12. Поршневые насосы. Классификация поршневых насосов
13. Радиально-поршневые насосы. Аксиально-поршневые гидромашины
14. Буровые насосы
15. Объемные гидродвигатели. Гидроцилиндры
16. Роторные насосы. Достоинства, классификация.
17. Пластинчатые насосы. Применение в нефтегазовой отрасли
18. Шестеренные насосы.
19. Классификация шестеренчатых насосов
20. Винтовые насосы. Конструктивная особенность. Принцип действия. Достоинства и недостатки
21. Нагнетательные машины (компрессоры). Виды и классификация нагнетателей
22. Классификация основных видов компрессоров по принципу действия и конструктивным признакам
23. Осевой нагнетатель. Устройство и принцип действия
24. Центробежный нагнетатель. Устройство и принцип действия
25. Поршневой нагнетатель. Устройство и принцип действия
26. Роторный нагнетатель. Устройство и принцип действия
27. Поршневые компрессоры. Принцип действия, устройство, классификация
28. Роторные компрессоры. Принцип действия, устройство, классификация
29. Пластинчатые компрессоры Принцип действия, устройство, классификация
30. Винтовые компрессоры. Принцип действия, устройство, классификация
31. Резервуары. Основные виды (классификация).
32. Оборудование резервуаров

33. Устройство и принцип действия дыхательных клапанов
34. Арматура газонефтепроводов. Классификация арматуры
35. Запорная арматура газонефтепроводов
36. Назначение трубопроводной арматуры
37. Назначение запорной арматуры
38. Классификация арматуры по области применения
39. Классификация арматуры по функциональному назначению
40. Классификация арматуры по конструктивным типам
41. Классификация арматуры в зависимости от условного давления рабочей среды
42. Классификация арматуры по температурному режиму
43. Классификация арматуры по способу присоединения к трубопроводу
44. Классификация арматуры по способу герметизации
45. Что такое надежность арматуры?
46. Как классифицируются резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов?
47. Дайте классификацию стальных резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов.
48. Дайте характеристику стальных вертикальных и горизонтальных цилиндрических резервуаров.
49. Дайте характеристику стальных сфероидальных резервуаров.
50. Дайте краткую характеристику железобетонных резервуаров.