

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Владимирович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 05.08.2021 13:58:41
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Урбанистики и городского хозяйства
/ Л.А. Марюшин /
« 31 » августа 2021 г.



Рабочая программа дисциплины
«Машины и оборудование газонефтепроводов»

Направление подготовки
21.03.01 «**Нефтегазовое дело**»

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

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная

Москва 2021

Цели и задачи дисциплины: дать бакалаврам знания по машинам, устройствам и оборудованию газопроводов и подземных газонефтехранилищ, основным сведениям по теории расчета параметров оборудования, по основам надежности, техническому надзору и производственному контролю за состоянием оборудованиягазо- и нефтепроводов, нормативно-технической документации.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Машины и оборудование газонефтепроводов» представляет собой дисциплину базовой части цикла профессиональных дисциплин и относится к направлению «Нефтегазовое дело» (Б1.2.8). Дисциплина базируется на курсах цикла естественнонаучных дисциплин, входящих в модули Математика, Физика, читаемых в 1-3 семестрах и является залогом успешного освоения таких основополагающих дисциплин, как «Соружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ»

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Профессиональные компетенции:

- осуществлять и корректировать технологические процессы при транспорте и хранении углеводородного сырья (ПК-7);
- эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении объектов транспорта и хранения углеводородного сырья (ПК-8);
- оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов в нефтегазовом производстве (ПК-9);
- организовать работу первичных производственных подразделений, осуществляющих трубопроводный транспорт нефти и газа, подземное хранение газа, хранение и сбыт нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов для достижения поставленной цели (ПК-12).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные законы и положения дисциплин инженерно-механического модуля, приемы компьютерной графики на стадии конструирования и чтения

чертежей сложных изделий; теории механизмов и машин, методы решения практических задач, используя методы сопротивления материалов; законы гидравлики, гидромеханики, термодинамики; основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий; основные свойства углеводородов нефти, гипотезы органического и неорганического происхождения нефти и газа, принципы классификации нефтей и газов, свойства и закономерности поведения дисперсных систем; систему обеспечения безопасности жизнедеятельности нефтегазового производства; современные проблемы охраны недр и окружающей среды; основные положения действующего законодательства РФ об охране труда, промышленной и экологической безопасности, нормативно-технические документы, действующие в данной сфере, технические методы и средства защиты человека на производстве от опасных и вредных факторов, основные методы защиты атмосферного воздуха от вредных выбросов, правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности; источники, причины и характер загрязнения окружающей природной среды, правовые основы; основные технологии нефтегазового производства.

Уметь: ставить цели и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций; использовать принципы графического представления пространственных образов, систему проектно-конструкторской документации, правила построения технических схем и чертежей; использовать методы статического, кинематического и динамического расчета механизмов и машин, диагностировать организационную культуру, выявлять ее сильные и слабые стороны, разрабатывать предложения по ее совершенствованию; навыки выявления и устранения «узких мест» производственного процесса, использовать основные положения метрологии, стандартизации, сертификации, использовать принципы работы оборудования для эксплуатации и капитального ремонта скважин, прокладки и ремонта трубопроводных систем.

Владеть: методами оценки и предотвращения экономического ущерба в процессе транспорта нефти и газа, а также управления качеством производственной деятельности, нормативами проектной деятельности и навыками составления рабочих проектов, обзоров, отчетов, методами метрологии и стандартизации, методами технико-экономического анализа, навыками производственного менеджмента и управления персоналом.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц, т.е. 180 академических часов. (из них 108 часов– самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Машины и оборудование газонефтепроводов» изучаются на третьем курсе.

Структура и содержание дисциплины «Машины и оборудование газонефтепроводов» по разделам и видам занятий представлены ниже.

Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Общие понятия о машинах и оборудовании, применяемых при сооружении и ремонте газонефтепроводов	Понятие о машине. Машины-двигатели. Рабочие машины. История развития специальной техники для строительства газонефтепроводов. Производители и поставщики машин, используемых для строительства и ремонта магистральных газонефтепроводов
2	Общая классификация машин и оборудования	Общестроительные и специальные машины. Классификации машин и оборудования: по назначению; по характеру рабочего процесса; по применяемому типу двигателя; по степени мобильности.
3	Основные требования, предъявляемые к машинам и оборудованию	Конструктивные требования, предъявляемые к машинам и оборудованию. Эксплуатационные требования, предъявляемые к машинам и оборудованию. Основные требования, предъявляемые к обеспечению нормальных условий работы машиниста
4	Основные технико-эксплуатационные параметры машин	Комплекс параметров и технические характеристики машин. Понятие о производительности машин. Определение расчетно-теоретической технической и эксплуатационной производительности машин. Основные понятия и определение маневренности машин, проходимости, среднего удельного давления на грунт, расчет продольной и поперечной устойчивости машин, надежность и долговечность.

5	Транспортные машины	Классификация. Основные схемы тягачей с гусеничным и пневмоколесным движителями. Машины для транспортировки труб и плетей. Трубовозы. Плетевозы. Общее устройство и конструктивные схемы прицепов-распусков и полуприцепов для транспортировки труб и плетей. Комплекс специальных транспортных машин для доставки крупногабаритных грузов.
6	Машины и оборудование для производства земляных (подготовительных) работ	Основные свойства и классификация грунтов. Основные методы разрушения грунтов. Определение сил сопротивления грунта разрушению его рабочим органом землеройной машины. Машины для подготовительных работ (бульдозеры, рыхлители, лесоповалочные машины, корчеватели-собиратели, кусторезы, скреперы и др.).
7	Землеройные машины и оборудование. Экскаваторы	Принцип действия и устройство. Определение сил, действующих на рабочие органы. Расчет потребляемой мощности производительности. Машины циклического действия для разработки траншей и котлованов. Одноковшовые экскаваторы. Типы навесного рабочего оборудования, Их устройство (обратная лопата, драглайн, грейфер) Определение усилий копания. Определение производительности. Машины непрерывного действия для разработки траншей и котлованов. Многоковшовые экскаваторы непрерывного действия: цепные и роторные экскаваторы. Их принципиальное устройство и сравнительные технико-эксплуатационные показатели.
8	Грузоподъемные,-монтажные машины и оборудование	Строительные краны. Классификация. Основные параметры кранов. Специальные краны (колесные, гусеничные). Краны-трубоукладчики. Назначение и устройство. Особенности работы трубоукладчиков в изоляционно-укладочной колонне и при работе с единичными грузами. Устройство трубоукладчика. Грузовая и собственная устойчивость. Понятие о коэффициенте запаса

		устойчивости. Новые тенденции; в развитии конструкций конструкций трубоукладчиков. Вспомогательное оборудование для выполнения погрузочно-разгрузочных и монтажных работ (такелажные средства). Машины для гнутья труб. Особенности процесса гнутья труб в холодном состоянии. Устройство современных трубо-гибочных машин. Вспомогательное оборудование для гнутья труб.
9	Машины и оборудование для очистки и изоляции газонефтепроводов	Машины для очистки и изоляции трубопроводов в трассовых условиях. Очистные машины. Назначение, принцип действия И устройство. Типы очистного инструмента , сравнительная эффективность, надежность и долговечность. Изоляционные машины. Особенности устройства машин, изолирующих трубопровод полимерными лентами. Очистно-изоляционные комбайны. Машины и оборудование для очистки и изоляции стыков. Оборудование для сушки трубо-проводов. Машины и оборудование для очистки И изоляции труб и секций в заводских и базовых условиях. Вспомогательное оборудование для изоляционных работ.
10	Машины и оборудование для сооружения подводных трубопроводов	Машины для производства земляных работ. Машины для разработки подводных траншей. Земснаряды циклического и непрерывного действия. Устройства и расчет землесоса и эжектора центрального и кольцевого типа. Гидравлические разрыхлители. Гидромониторы. Типы многочерпакового рабочего органа земснаряда. Принцип работы и основные схемы трубозаглубителей. Скреперно-землесосные установки. оборудование для бетонирования трубопроводов. Оборудование для укладки трубопроводов на дно водоемов. Суда-трубоукладчики. Оборудование для закрепления трубопроводов на проектных от-метках.
11	Машины и оборудование для очистки внутренней полости и испытания газонефтепроводов	Машины и оборудование для продувки и пневматического испытания газонефтепроводов. Конструктивные схемы очистных поршней. Поршни разделители.

		Передвижные компрессорные станции. Машины и оборудование для гидравлического испытания газонефтепроводов. Классификация и общее устройство. Наполнительные и опрессовочные агрегаты.
--	--	--

5. Образовательные технологии

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

Методика преподавания дисциплины «Машины и оборудование газонефтепроводов» 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 «Машины и оборудование газонефтепроводов» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся по дисциплине предусмотрены:

- контрольные задания;
- тестирование;
- экзамен.

6.1. Фонды оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Машины и оборудование газонефтепроводов»

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

6.2. Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Машины и оборудование газонефтепроводов» для формирования оценки академической успеваемости

По дисциплине «Машины и оборудование газонефтепроводов» 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
	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:

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

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:

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

где $k_{\text{план}}$ - 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 «Машины и оборудование газонефтепроводов» 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 «Машины и оборудование газонефтепроводов» 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 «Машины и оборудование газонефтепроводов» 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 «Аэрология горных предприятий»	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
9	Раздел 9	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы
10	Раздел 10	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы
11	Раздел 11	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы

6.4. Темы контрольных работ

Студент выполняет один вариант контрольной работы. В соответствии с заданием студент описывает технические средства и технологию подготовительных работ, а также схемы расчета.

Вариант 1

1. Технология подготовительных земляных работ для прокладки трубопроводов. Схемы расчета производительности бульдозера.
2. Дизельные двигатели.
3. Канатно-скреперное оборудование.

Вариант 2

1. Машины циклического действия для разработки траншей и котлованов. Преимущественные области применения обратной лопаты, драглайна и грейфера.
2. Основные технические показатели трубоукладчика.
3. Общее устройство самоходных очистных машин.

Вариант 3

1. Технологические схемы разработки грунта траншей машинами непрерывного действия. Анализ производительности роторного экскаватора с помощью принципиальной расчетной схемы.
2. Назначение и устройство основных элементов изоляционных машин.
3. Машины для производства подводно-технических работ. Их виды, устройство и рабочее оборудование.

Вариант 4

1. Определение установленной мощности двигателя роторного траншейного экскаватора и параметров транспортера (категория грунта – IV, экскаватор радиусного типа, угол движения грунта к горизонтали $\beta=50^{\circ}$, рабочая ширина ленты $b=1$ м, максимальная толщина транспортируемого слоя грунта $h=0,5$ м, коэффициент трения грунта о ленту $f=0,8$).
2. Машины для проведения гидравлических испытаний трубопроводов. Классификация и общее устройство.
3. Элементы трансмиссии. Назначение, классификация и примеры трансмиссий.

Вариант 5

1. Технологические схемы методов бестраншейной проходки грунта.
2. Системы управления машин. Назначение, классификация и общие сведения. Примеры систем управления и их элементы.
3. Машины для очистки внутренней полости и пневматически испытания трубопроводов.

Вариант 6

1. Принципиальные схемы строительных кранов. Расчет производительности автомобильного крана при массе груза 10 т, длине стрелы 18 м, вылете 11 м и цикличности подъема грузов $n_{ц}=0,2$ цикл/мин.
2. Машины для разработки траншей на заболоченных и обводненных участках трассы.
3. Экскаваторы-трубозаглубители для укладки трубопроводов бесподъемным способом.

Вариант 7

1. Технология очистки изоляционного покрытия наружной поверхности трубопровода с помощью очистно-изоляционного комбайна.
2. Машины для бестраншейной прокладки трубопроводов под искусственными преградами. Способы и технология бурения наклонно-направленных скважин.
3. Машины для производства свайных работ. Классификация методов и машин для бурения скважин под свайные опоры.

Вариант 8

1. Технологическая схема комплексной работы изоляционно-укладочной колонны машин.
2. Оборудование для бестраншейной прокладки трубопроводов под естественными преградами методом бурения.
3. Такелажные средства и машины для гнутья труб.

Вариант 9

1. Разработка технологических схем подводных траншей. Влияние конструктивных и технологических факторов в расчетной схеме определения потребной мощности землесоса.
2. Машины для подготовительных работ. Бульдозеры, кусторезы. Тяговый расчет бульдозера и его производительность.
3. Определение сил сопротивления грунта разрушению его рабочими органами землеройных машин.

Вариант 10

1. Конструктивные схемы оборудования для очистки внутренней полости и

испытаний трубопроводов.

2. Машины для транспортировки труб и плетей. Саморазгружающиеся плетевозы.
3. Расчет основных параметров роторного траншейного экскаватора.

6.5. Практические занятия (семинары)

№	№ раздела	Наименование практических занятий дисциплины
1	6	Расчет тяговых усилий бульдозера, рыхлителя, корчевателя и кустореза
2	7	Расчет рабочего оборудования одноковшового экскаватора
3	5	Расчет основных рабочих параметров плетевоза
4	8	Расчет устойчивости трубоукладчика с учетом работы механизмов изменения вылета стрелы и подъема крана
5	10	Расчет основных параметров установки горизонтального бурения

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Минаев В.И. Машины для строительства магистральных трубопроводов. М.: Недра, 1985, 440 с. Учебник.
2. Горелов С.А. Машины и оборудование газонефтепроводов. - М.: РГУ нефти и газа, 2000. 122 с. Учебное пособие.
3. Горелов С.А. Учебное пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования по машинам для строительства магистральных трубопроводов. - М.: РГУ нефти и газа, 2000.

б) дополнительная литература:

4. Сооружение подводных переходов газонефтепроводов методом наклонно-направленного бурения. Благоев О.Н., Васильев Г.Г., Горяинов Ю.А., Кечаев А.С., Кинцлер Ю.Э. - М.: Лори, 2003. 318 с. Учебное пособие
5. Б.В. Будзуляк, Н.Х. Халлыев, А.М. Тютнев и др. Комплексная механизация капитального ремонта линейной части магистральных трубопроводов. - М.: Недра, 2004, 215 с. Учебное пособие

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Кафедра «Техника и технология горного и нефтегазового производства» МПУ, обеспечивающая преподавание «Машины и оборудование газонефтепроводов» 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 «Машины и оборудование газонефтепроводов» 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 «Машины и оборудование газонефтепроводов» рассматривается в п. 4 рабочей программы.

Базовая тематика лабораторных работ по дисциплине «Машины и оборудование газонефтепроводов» 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 «Машины и оборудование газонефтепроводов», приведен в п.8 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 «Машины и оборудование газонефтепроводов» по итогам семестра, так как обучающийся не набирает минимально допустимого для получения итоговой аттестации по дисциплине количества баллов за посещение 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 «Машины и оборудование нефтегазопроводов» 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 «Машины и оборудование нефтегазопроводов» приведен в п.8 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 «Машины и оборудование нефтегазопроводов»

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 «Машины и оборудование нефтегазопроводов» фиксируются преподавателем и служат базовым основанием для формирования семестрового рейтинга по дисциплине.

Текущая аттестация по дисциплине «Машины и оборудование нефтегазопроводов» 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 «Машины и оборудование нефтегазопроводов» 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 «Машины и оборудование нефтегазопроводов» в 6-м семестре проходит в форме экзамена. Экзаменационный билет по дисциплине «Машины и оборудование нефтегазопроводов» 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.

Структура и содержание дисциплины «Машины и оборудование газонефтепроводов»
 Направление подготовки - 21.03.01 Нефтегазовое дело
 Форма обучения – очно-заочная

Раздел	Курс	Недели	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
			Л	П/З	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реф.	К/р	Э	З
1. Общие понятия о машинах и оборудовании, применяемых при сооружении и ремонте газонефтепроводов	3		3	-	-	4								
2. Общая классификация машин и оборудования.	3		3	-	-	4								
3. Основные требования, предъявляемые к машинам и оборудованию	3		4	-	-	8								
4 Основные технико-эксплуатационные параметры машин	3		3	2	2	8						+		
5. Транспортные машины	3		4	4	4	8						+		
6. Машины и оборудование для производства земляных (подготовительных) работ	3		3	4	4	8						+		
7. Землеройные машины и оборудование. Экскаваторы	3		3	4	4	8						+		
8. Грузоподъемно-монтажные машины и оборудование	3		3	2	2	8								
9. Машины и оборудование для очистки и изоляции газонефтепроводов	3		4	2	2	4								
10. Машины и оборудование для сооружения подводных трубопроводов	3		3			4						+		

11. Машины и оборудование для очистки внутренней полости и испытания газонефтепроводов	3		3			8								
Всего часов по дисциплине	144		36	18	18	72							+	

Приложение 2

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»

Специализации:

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

Формы обучения: очно-заочная

Виды профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая

Кафедра: Техники и технологии горного и нефтегазового производства

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
«Машины и оборудование газонефтепроводов»**

Составитель:

Профессор, д.т.н.

В.Г. Мерзляков

Москва, 2021 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-7	осуществлять и корректировать технологические процессы при транспорте и хранении углеводородного сырья	Промежуточный контроль: экзамен Текущий контроль: опрос на практических занятиях; контрольная работа; тестирование	1-11
ПК-8	эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении объектов транспорта и хранения углеводородного сырья	Промежуточный контроль: экзамен Текущий контроль: опрос на практических занятиях; контрольная работа; тестирование	1-11
ПК-9	оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов в нефтегазовом производстве	Промежуточный контроль: экзамен Текущий контроль: опрос на практических занятиях; контрольная работа; тестирование	1-11
ПК-12	организовать работу первичных производственных подразделений, осуществляющих трубопроводный транспорт нефти и газа, подземное хранение газа, хранение и сбыт нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов для достижения поставленной цели	Промежуточный контроль: экзамен Текущий контроль: опрос на практических занятиях; контрольная работа; тестирование	1-11

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

2.1 Критерии оценки ответа на экзамене (формирование компетенций ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-12)

«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 последовательностью 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 ОПК-6, ПК-3)

«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

«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 экзамену)

Билет №1

1. Классификация нефтепроводов
2. Насосные станции. Оборудование насосных станций
3. Нагнетательные машины (компрессоры). Виды и классификация нагнетателей

Билет №2

1. Способы транспортирования нефти, газа и нефтепродуктов
2. Насосы. Основные типы и область применения

3. Устройства и оборудование компрессорных станций

Билет №3

1. Трубопроводный транспорт. Достоинства и недостатки
2. Характеристика центробежного лопастного насоса
3. Классификация основных видов компрессоров по принципу действия и конструктивным признакам

Билет №4.

1. Основные параметры гидромашин
2. Центробежные насосы. Принцип действия
3. Виды и классификация нагнетателей (компрессоров)

Билет №5

1. Структура магистрального трубопровода
2. Совместная работа центробежных насосов
3. Осевой нагнетатель. Устройство и принцип действия

Билет №6

1. Типы лопастей рабочего колеса центробежного насоса
2. Поршневые насосы. Конструкция, мощность привода.
3. Принцип действия и устройство центробежных компрессоров

Билет №7

1. Классификация нефтеперекачивающих станций
2. Совместная работа поршневых насосов
3. Центробежный нагнетатель. Устройство и принцип действия

Билет №8

1. Генеральный план нефтеперекачивающих станций
2. Порядок пуска центробежных насосов
3. Поршневой нагнетатель. Устройство и принцип действия

Билет №9

1. Определение потерь напора в линейной части магистральных нефте-проводов
2. Объемные насосы. Их основные различия и особенности
3. Роторный нагнетатель. Устройство и принцип действия

Билет №10

1. Область применения гидравлических машин в нефтегазовой отрасли промышленности
2. Поршневые насосы. Классификация поршневых насосов
3. Устройство и оборудование компрессорных станций

Билет №11

1. Классификация гидромашин
2. Радиально-поршневые насосы. Аксиально-поршневые гидромашинны
3. Динамические компрессорные машины. Основные параметры

Билет №12

1. Динамические машины
2. Буровые насосы
3. Поршневые компрессоры. Принцип действия, устройство, классификация

Билет №13

1. Объемные машины
2. Объемные гидродвигатели. Гидроцилиндры
3. Роторные компрессоры. Принцип действия, устройство, классификация

Билет №14

1. Основные параметры гидромашин
2. Роторные насосы. Достоинства, классификация
3. Пластинчатые компрессоры Принцип действия, устройство, классификация

Билет №15

1. Движение жидкости в трубе переменного сечения. Уравнение неразрывности потока
2. Винтовые насосы. Конструктивная особенность. Принцип действия. Достоинства и недостатки
3. Резервуары. Основные виды (классификация)

Билет №16

1. Мощность насоса. Подача насоса
2. Пластинчатые насосы. Применение в нефтегазовой отрасли

3. Оборудование резервуаров

Билет №17

1. Структура магистрального трубопровода
2. Шестеренные насосы.
3. Арматура газонефтепроводов. Классификация арматуры

Билет №18

1. Трубопроводный транспорт. Достоинства и недостатки
2. Классификация шестеренчатых насосов
3. Запорная арматура газонефтепроводов