

Документ подписан простой электронной подписью  
Информационный сертификат  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 09.02.2026 15:25:25  
Уникальный программный ключ:  
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd944cfff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**Рязанский институт (филиал)  
Московского политехнического университета**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Рязанского института  
(филиала) Московского  
политехнического университета



В.С. Емец  
«30» мая 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины  
«Насосы и перекачивающие станции»**

Направление подготовки  
**21.03.01 Нефтегазовое дело**

Направленность образовательной программы  
**Технологии эксплуатации и обслуживания объектов переработки, транспорта  
и хранения газа, нефти и продуктов переработки**

Квалификация, присваиваемая выпускникам  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очно-заочная**

**Год набора - 2023**

**Рязань 2025**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**, утверждённый приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 9 февраля 20218 г. № 96, (далее – ФГОС ВО) (Зарегистрирован в Минюсте России 02.03.2018 № 50225), с изменениями и дополнениями;

- учебным планом (очно-заочной формы обучения) по направлению подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: А.Д. Чернышев, доцент кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт», кандидат технических наук

Программа одобрена на заседании кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт» (протокол № 10 от 29.05.2025).

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

## 1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности (таблица 1).

Таблица 1 – Задачи профессиональной деятельности

<b>Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)</b>	<b>Типы задач профессиональной деятельности</b>	<b>Задачи профессиональной деятельности</b>
19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сферах: обеспечения выполнения работ по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации нефтегазового оборудования; выполнения работ по проектированию, контролю безопасности и управлению работами при бурении скважин; организации работ по геонавигационному сопровождению бурения нефтяных и газовых скважин, ремонту и восстановлению скважин; оперативного сопровождения технологического процесса добычи нефти, газа и газового конденсата; организации ведения технологических процессов и выполнения работ по эксплуатации оборудования подземного хранения газа; технологического сопровождения потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли; выполнения комплекса работ по геолого-промысловым исследованиям скважин подземных хранилищ газа; обеспечения контроля и технического обслуживания линейной части магистральных газопроводов; выполнения работ по эксплуатации газотранспортного оборудования; обеспечения эксплуатации газораспределительных станций; организации работ по диагностике газотранспортного оборудования; разработки технической и технологической документации при выполнении аварийно-восстановительных и ремонтных работ на объектах газовой отрасли; организации работ по защите от коррозии внутренних поверхностей оборудования нефтегазового комплекса; эксплуатации объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов)	организационно-управленческий	Поддержание, восстановление работоспособности и обеспечение надежности работы технологического оборудования;

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами (таблица 2).

Таблица 2 – Трудовые функции

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
19.003 Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования	В, Организация, руководство и контроль работы подразделений, б	В/07.6 Организация работы и проведение проверки технического состояния, экспертизы промышленной безопасности и оценки эксплуатационной надежности технологического нефтезаводского оборудования

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины у обучающегося формируется профессиональная компетенция ПК-1. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание осваиваемых компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-1 Организация, руководство и контроль работы подразделений	ПК-1.3 Организация работы и проведение проверки технического состояния, экспертизы промышленной безопасности и оценки эксплуатационной надежности технологического нефтезаводского оборудования	<p><b>Знать:</b> Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации технологического оборудования. Требования законодательных, нормативных правовых и локальных актов, инструкций, правил по промышленной и пожарной безопасности, охране труда.</p> <p><b>Уметь:</b> Осуществлять контроль технического состояния оборудования Осуществлять анализ причин отказов оборудования, вести статистику отказов, разрабатывать мероприятия повышения надежности оборудования.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками проведения профилактических осмотров и испытаний, технического освидетельствования и ревизии оборудования.</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, бакалавриата по направлению

подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело.**

Для освоения дисциплины «Насосы и перекачивающие станции» студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности, сформированные в процессе изучения предметов:

- основы химической технологии нефти и газа,
- контрольно-измерительные приборы и автоматика,
- основы разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.

**Студент должен:**

**Знать:**

- основы химической технологии нефти и газа;
- контрольно-измерительные приборы и автоматику;

**Уметь:**

- применять полученные знания по дисциплинам для решения конкретных задач.

**Владеть:**

- навыками решения практических задач по основным направлениям.

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины:

- преддипломная практика.

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часов, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Объем дисциплины в академических часах

<b>Виды учебных занятий и работы обучающихся</b>	<b>Трудоемкость, час</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:</b>	<b>24</b>
занятия лекционного типа	12
занятия семинарского типа	12
<b>лабораторные работы</b>	<b>0</b>
<b>Самостоятельная работа всего, в т.ч.:</b>	<b>48</b>
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	48
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>

#### 3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 5.

Таблица 5 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>трудо емкост ь</b>	<b>Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)</b>
--------------	--------------------------	-------------------------------	---

			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Форма текущего контроля	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Виды систем перекачки нефти	6	2			4	устное или письменное тестирование	
2	Нефтеперекачивающие станции	14	2	3		10	устное или письменное тестирование	
3	Типы насосов	14	1	3		12	устное или письменное тестирование	
4	Приводы насосов	6	1			4	устное или письменное тестирование	
5	Смазка и охлаждение насосного оборудования	10	1	3		8	устное или письменное тестирование	
6	Электроснабжение и автоматика НПС	6	2			2	устное или письменное тестирование	
7	Состав НПС	6	1			4	устное или письменное тестирование	
8	Эксплуатация и ремонт НПС	10	2	3		6	устное или письменное тестирование	
	<b>Форма аттестации</b>							<b>3</b>
	<b>Всего часов по дисциплине</b>	72	12	12	0	40		

### 3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 6, содержание практических занятий – в таблице 7.

Таблица 6 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Виды систем перекачки нефти	Организация прохождения нефти при различных системах перекачки нефти. Состав оборудования при различных системах перекачки нефти.
2	Нефтеперекачивающие станции	Номенклатура и характеристика оборудования нефтеперекачивающих станций (НПС). НПС – основной элемент магистрального нефтепровода. Технологические схемы насосных станций.
3	Типы насосов	Типы используемых насосов. Магистральные и подпорные насосы. ГОСТ 12124- «Магистральные насосы», типы, исполнения, характеристики. Категории подпорных насосов. Типа НПВ, конструкция, типы, исполнение, характеристики. Насосы подпорные Вортигтон.
4	Приводы насосов	Приводы магистральных и подпорных насосов. Типы, характеристики.
5	Смазка и охлаждение насосного оборудования	Система смазки насосного силового оборудования. Состав маслосистемы. Основные и резервные маслонасосы. Система охлаждения насосных агрегатов. Назначение, Принцип работы. Циклы вентиляции.
6	Электроснабжение и автоматика НПС	Электроснабжение НПС. Электроподстанции, понижающие трансформаторы. Электроприемники, автоматическое переключение на питание от дизельных электростанций. Состав автоматики
7	Состав НПС	Основные инженерные сооружения головных и промежуточных НПС. Резервуары
8	Эксплуатация и ремонт НПС	Организация эксплуатации оборудования НПС. Сдача и приемка НПС в эксплуатацию, документация, комплекс работ по испытанию, наладке и опробыванию отдельных узлов. Эксплуатация оборудования НПС: оперативный (дежурный) и эксплуатационно- ремонтный персонал. Документация по эксплуатации оборудования НПС. Ответственность персонала за безопасную эксплуатацию НПС. Типовой объем работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования НПС.

Таблица 7 – Содержание практических занятий не соответствует с таблицей 5

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание практических занятий
1	2	3
2	Нефтеперекачивающие станции	Определение числа насосных станций. Схема расстановки насосных станций по трассе нефтепровода.
3	Типы насосов	Расчет основного магистрального насоса. Расчет подпорного насоса. Пересчет характеристик основного и подпорного насосов с воды на вязкую жидкость.
5	Смазка и охлаждение насосного оборудования	Составление системы смазки подшипников узлов насосных агрегатов. Составление схемы сбора утечек
8	Эксплуатация и ремонт НПС	Составление графика технических осмотров и оперативных контролей объектов НПС

## **4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **4.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; 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 уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

### **4.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях практического (семинарского) типа**

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчёта показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что засчитывается как текущая работа студента. Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

### **4.3 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным

видом учебной деятельности.

#### 4.4 Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

#### 4.5 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных ответов, выполнения заданий по теории и тестовые работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

##### а) основная:

1. Леонтьев, В. К. Насосы и насосные установки: расчет насосной установки: учебное пособие для вузов / В. К. Леонтьев, М. А. Барашева. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 142 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13028-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт. Режим доступа: по подписке. — URL: <https://urait.ru/bcode/47681>

##### б) дополнительная:

1. Щерба, В. Е. Теория, расчет и конструирование поршневых компрессоров объемного действия: учебное пособие для вузов / В. Е. Щерба. — 2-е изд., доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 323 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09232-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт. Режим доступа: по подписке. — URL: <https://urait.ru/bcode/474941>

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

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 8. Таблица 8 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	Виды систем перекачки нефти	Основная: 1
2	Нефтеперекачивающие станции	Основная: 1
3	Типы насосов	Основная: 1 Дополнительная: 1
4	Приводы насосов	Основная: 1 Дополнительная: 1

5	Смазка и охлаждение насосного оборудования	Основная: 1 Дополнительная: 1
6	Электроснабжение и автоматика НПС	Основная: 1
7	Состав НПС	Основная: 1
8	Эксплуатация и ремонт НПС	Основная: 1

## 5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического института [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bibl.rimsou.loc/> - Загл. с экрана.
2. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> - Загл. с экрана.

## 5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства (таблица 9).

Таблица 9 – Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
5	Техэксперт [электронный ресурс]	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое) режим доступа по ссылке <a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>

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

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Компьютерные лаборатории, оснащенные комплектами оборудования, используются для проведения семинарских и практических занятий.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
Аудитория № 13, 390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53 Лекционная аудитория Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.	Лекционные занятия, практические занятия, групповые и индивидуальные консультации	– столы, стулья; – классная доска, кафедра для преподавателя; – мультимедийный проектор; – экран; – компьютер (ноутбук); – аудио аппаратура.

<p>Аудитория № 16, 390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53, Специализированная компьютерная лаборатория</p>	<p>Практическое (семинарские) занятие</p>	<p>Рабочее место преподавателя: – <u>персональный компьютер</u> – 1 шт. Рабочее место учащегося: – <u>персональный компьютер</u> с монитором – 14 шт; – устройства ввода/вывода звуковой информации (колонки) – 1 шт. НТП Трубопровод (онлайн версия бесплатно) «Гидросистема» (онлайн версия бесплатно)</p>
<p>Аудитория № 208 390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53 Компьютерная аудитория Аудитория для курсового проектирования Аудитория для самостоятельной работы оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в Электронную информационно- образовательную среду института</p>	<p>Самостоятельная работа студентов</p>	<p>Рабочее место преподавателя: - персональный компьютер; Рабочее место учащегося: - персональный компьютер программное обеспечение MS office 2013 (лицензия Мосполитех). ArchiCad (учебная лицензия бесплатная).  NanoCad (учебная лицензия бесплатная). Учебная версия T- FLEX CAD (учебная лицензия бесплатная). Лабораторный Практикум ЖБК (бесплатный диск). Гранд-Смета (бессрочная лицензия для учебных заведений Гранд Владимир). SCAD Office (учебная лицензия бесплатная).</p>

## 7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 11 – Паспорт фонда оценочных

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Виды систем перекачки нефти	ПК-1	Устное или письменное тестирование, Вопросы к зачету
2	Нефтеперекачивающие станции		
3	Типы насосов		
4	Приводы насосов		
5	Смазка и охлаждение насосного оборудования		
6	Электроснабжение и автоматика НПС		
7	Состав НПС		
8	Эксплуатация и ремонт НПС		

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах

## их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 12 – Показатели и критерии оценивания компетенций

+	Показатель оценивания	Форма контроля		
		УО	Т	З
Знает	Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации технологического оборудования.		+	+
	Требования законодательных, нормативных правовых и локальных актов, инструкций, правил по промышленной и пожарной безопасности, охране труда.		+	+
Умеет	Осуществлять контроль технического состояния оборудования.		+	+
	Осуществлять анализ причин отказов оборудования, вести статистику отказов, разрабатывать мероприятия повышения надежности оборудования.		+	+
Владеет	Навыками проведения профилактических осмотров и испытаний, технического освидетельствования и ревизии оборудования.		+	+

### 7.2.1 Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»
- «хорошо»
- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно»
- «не аттестован»

Таблица 12 – Показатели и критерии оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации технологического оборудования.	Отлично	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Выполнение практических заданий на оценки «отлично»
Умеет	Требования законодательных, нормативных правовых и локальных актов, инструкций, правил по промышленной и пожарной безопасности, охране труда.		
Владеет	Осуществлять контроль технического состояния оборудования.		
Знает	Осуществлять анализ причин отказов оборудования, вести статистику отказов, разрабатывать мероприятия повышения надежности оборудования.	Хорошо	Полное или частичное посещение

Умеет	Навыками проведения профилактических осмотров и испытаний, технического освидетельствования и ревизии оборудования.		лекционных, практических и занятий. Выполнение практических заданий на оценки «хорошо»
Владеет	Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации технологического оборудования.		
Знает	Требования законодательных, нормативных правовых и локальных актов, инструкций, правил по промышленной и пожарной безопасности, охране труда.	Удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Выполнение практических заданий на оценки «удовлетворительно»
Умеет	Осуществлять контроль технического состояния оборудования.		
Владеет	Осуществлять анализ причин отказов оборудования, вести статистику отказов, разрабатывать мероприятия повышения надежности оборудования.		
Знает	Навыками проведения профилактических осмотров и испытаний, технического освидетельствования и ревизии оборудования.	Неудовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Неудовлетворительное выполнение практических заданий.
Умеет	Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации технологического оборудования.		
Владеет	Требования законодательных, нормативных правовых и локальных актов, инструкций, правил по промышленной и пожарной безопасности, охране труда.		
Знает	Осуществлять контроль технического состояния оборудования.	Не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполнение практических заданий.
Умеет	Осуществлять анализ причин отказов оборудования, вести статистику отказов, разрабатывать мероприятия повышения надежности оборудования.		
Владеет	Навыками проведения профилактических осмотров и испытаний, технического освидетельствования и ревизии оборудования.		

### 7.2.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются:

- «зачтено»
- «не зачтено»

Таблица 13 - Шкала и критерии оценивания экзамена

Критерии	Оценка	
	«зачтено»	«не зачтено»
Объем	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Нет твердых знаний в объеме основных вопросов, освоены не все компетенции.
Системность	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а	Нет ответов на вопросы учебного материала, вынесенного на

	также с тем, что изучал ранее.	контроль.
Осмысленность	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям.	Допускает значительные ошибки при ответах и практических действиях.

### **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется на практических (семинарских) занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению поставленных задач, в виде тестирования по отдельным темам дисциплины.

*Промежуточный контроль* осуществляется на зачете в виде письменного ответа на теоретические вопросы и последующей устной беседы с преподавателем

#### **7.3.1 Вопросы и задания для текущего контроля успеваемости по дисциплине (устное или письменное тестирование)**

- Выберите верное утверждение относительно особенностей цикличной схемы организации перекачки:
  - Применяется для равномерного распределения нагрузки на насосное оборудование
  - Используется исключительно на коротких участках транспортных магистралей
  - Характеризуется значительным увеличением потерь энергии при передаче ресурсов
  - Предусматривает регулярное переключение потоков между параллельными линиями нефтепровода
- Что представляет собой узловой пункт измерения объема и качества нефти на трассе НПС?
  - Объект капитального строительства, предназначенный для временного хранения товарной нефти
  - Техническое сооружение, обеспечивающее измерение количества и характеристик перемещаемой нефти
  - Устройство автоматического контроля, фиксирующее температуру и давление среды внутри трубы
  - Специальный комплекс сооружений, защищающий окружающую среду от загрязнения нефтью
- Какой тип центробежного насоса предпочтителен для обеспечения непрерывной стабильной подачи вязкого нефтяного продукта?
  - Осевые многоступенчатые насосы с вертикальным расположением рабочего колеса
  - Двухвинтовые объемные агрегаты горизонтального исполнения
  - Радиальные одноступенчатые нагнетательные насосы закрытого типа
  - Каскадные лопастные машины, рассчитанные на высокое давление
- Какой режим работы должен обеспечиваться системами автоматического управления в критической ситуации отказа основного питания на НПС?
  - Переход на ручное управление
  - Автоматическое включение резерва электрической сети и сохранение режимов работы
  - Полная остановка перекачки и прекращение функционирования
  - Передача сигналов тревоги операторским службам региона
- При каком условии возможен отказ от принудительного охлаждения рабочей зоны насоса?
  - Если температура окружающей среды ниже +10 °С
  - Когда производительность насоса менее 10 м<sup>3</sup>/ч
  - Если тепловой баланс показывает отсутствие существенного нагрева поверхности
  - Только при наличии дополнительной гидравлической турбины в контуре

6. Что определяет класс защиты электродвигателя, используемого в составе насосного блока на НПС?
7. Наличие какого элемента предусмотрено в конструкциях насосов с регулируемым числом оборотов?
8. Какие виды ремонтных работ относятся к категории капитальных ремонтов насосного оборудования?
9. Перечислите ключевые составляющие элементной базы НПС, относящиеся непосредственно к процессу перекачки нефти.
10. Какова основная цель поддержания оптимальных температурных условий подшипников качения в насосах?
11. Что такое головная нефтеперекачивающая станция (ГНС)?
12. Какие основные функции выполняют нефтеперекачивающие станции (НПС)?
13. Какой тип насосов наиболее распространён на крупных нефтеперекачивающих станциях?
14. Какие типы приводов чаще всего используются на современных НПС?
15. Зачем применяют смазочные масла в насосных агрегатах?
16. Откуда обычно получают электроэнергию НПС магистральных нефтепроводов?
17. Какие элементы входят в систему автоматизации управления насосами?
18. Из каких основных узлов состоит НПС?
19. Какие технологические объекты обязательно присутствуют на территории головной нефтеперекачивающей станции?
20. Кто несет ответственность за техническое обслуживание и эксплуатацию насосного оборудования на НПС?

### **7.3.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине зачет.

Перечень вопросов для подготовки к зачету (ПК-1):

1. Основные формулы для расчёта параметров компрессоров.
2. Основные формулы для расчёта параметров ГМК.
3. Газомотокомпрессоры (ГК). Основные технические параметры. Сфера применения.
4. Насосы НПС нефтепроводов. Характеристики насосов НПС.
5. Параллелограммы скоростей в рабочем колесе (РК) ЦБК. Уравнение Эйлера для теоретического напора ЦБК.
6. Осевые компрессоры.
7. Поршневые компрессоры. Конструкции поршневых компрессоров.
8. Газодинамические характеристики компрессоров.
9. Газомотокомпрессоры (ГМК).

## 10. Винтовые компрессоры.

### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики преподавания рекомендуется проводить текущий контроль на всех видах учебных занятий путем выборочного или фронтального опроса.

На практических занятиях рекомендуется применять различные формы и методы контроля: устный опрос, фронтальный контроль как теоретических знаний путем проведения собеседований, так и умений, и навыков путем наблюдения за выполнением заданий самостоятельной работы.

Текущий и промежуточный контроль по изучаемой дисциплине осуществляется преподавателями согласно кафедральной системе рейтинговой оценки качества освоения дисциплины.

Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный, дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование, может стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Контроль знаний осуществляется по следующим направлениям.

#### *Входной контроль знаний студента*

Входной контроль знаний студента осуществляется по программе дисциплины «Насосы и перекачивающие станции» (уровень бакалавриата).

Цель контроля: выявить наиболее слабо подготовленных студентов.

Рекомендации: студентам выдать темы, которые необходимо им проработать для дальнейшего успешного изучения дисциплины.

#### *Текущий контроль знаний студента*

Текущий контроль знаний студента осуществляется по вопросам, составленным преподавателем по прошедшим темам.

Цель контроля: проверка усвоения рассмотренных тем студентом. При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени.

*Промежуточная аттестация* осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях - даже формирование определенных профессиональных компетенций.

### **Методические рекомендации по проведению зачета**

#### **1. Цель проведения**

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и

умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

## **2. Форма проведения**

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является зачет. Зачет проводится в объеме рабочей программы в устной форме.

## **3. Метод проведения**

Зачет проводится по билетам.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

## **4. Критерии допуска студентов к экзамену**

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к зачету допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

## **5. Организационные мероприятия**

### **5.1. Назначение преподавателя, принимающего зачет**

Зачет принимаются лицами, которые читали лекции по данной дисциплине, Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема зачета.

5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи зачета (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи зачета. От зачета освобождаются студенты, показавшие отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценок «отлично» и «хорошо» соответственно.

## **6. Методические указания экзаменатору**

6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к зачету.

Во время подготовки к зачету возможны индивидуальные консультации, а перед днем проведения зачета проводится окончательная предэкзаменационная консультация.

При проведении предэкзаменационных консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к зачету, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих зачетах.
- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к зачету.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении экзамена.

**Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории.** В аудитории, где принимается зачет, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти экзаменуемых на одного экзаменатора.

**Время, отведенное на подготовку** ответа по билету, не должно превышать: для зачета – 30 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

**Организация практической части зачета.** Практическая часть зачета организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путем постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

#### **Действия экзаменатора.**

Студенту на экзамене разрешается брать один билет.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированное преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «не зачетно».

Студент, получивший на зачете «не зачетно», ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная передача зачета принимается комиссией в составе трех человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на зачете заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушав ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

## **8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

По дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.