

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Факультет машиностроительных и хими-
ческих технологий
 Саблин П.А.
«24» 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Оборудование транспортировки и хранения нефти и газа»

| | |
|---|---|
| Направление подготовки | 15.03.02 Технологические машины и оборудова- ние |
| Направленность (профиль) образовательной програм- мы | Оборудование нефтегазопереработки |
| Квалификация выпускника | Бакалавр |
| Год начала подготовки (по учебному плану) | 2020 |
| Форма обучения | Заочная форма |
| Технология обучения | Традиционная |

| Курс | Семестр | Трудоемкость, з.е. |
|------|---------|--------------------|
| 4 | 8 | 4 |

| | |
|------------------------------|------------------------------|
| Вид промежуточной аттестации | Обеспечивающее подразделение |
| Зачет с оценкой | Кафедра «Машиностроение» |

Разработчик рабочей программы:

Доцент, Кандидат технических наук

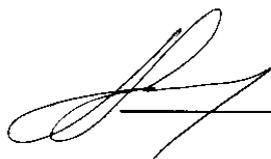


Отряскина Т.А

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Машиностроение»



Сариков М.Ю.

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Оборудование транспортировки и хранения нефти и газа» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации 20.10.2015 №1170, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Оборудование нефтегазопереработки» по направлению подготовки «15.03.02 Технологические машины и оборудование».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 19.003 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ НЕФТЕЗАВОДСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ».

Обобщенная трудовая функция: В Организация, руководство и контроль работы подразделений.

НЗ-2 Основное технологическое оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации.

| | |
|------------------------------------|--|
| Задачи дисциплины | <ul style="list-style-type: none"> - ознакомить обучающихся с основными видами транспорта и системами хранения нефтепродуктов; системами наладки, технических осмотров, текущих ремонтов и проверки технического оборудования - понимать сущность транспорта нефти, нефтепродуктов и газа, систем хранения и доставки, а также методов расчёта основных параметров оборудования - знать: назначение, принцип действия агрегатов и установок, используемых для хранения и транспорта нефти и газа, их технические характеристики; теоретические основы расчёта нефтегазопроводов, нефтебаз, резервуаров; основы гидравлических расчётов трубопроводов; |
| Основные разделы / темы дисциплины | <ul style="list-style-type: none"> - транспорт нефтепродуктов и газа; - хранение нефтепродуктов и газа |

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Оборудование транспортировки и хранения нефти и газа» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по практике

| Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения по практике | | |
|--|---|--|---|
| | Перечень знаний | Перечень умений | Перечень навыков |
| Профессиональные | | | |
| ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и | Знать конструкцию основных узлов и деталей технологи- | Уметь собирать и анализировать исходные данные | Владеть методами расчета и проектирования |

| | | | |
|---|--|--|---|
| проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования | ческого оборудования НПЗ (запорная, предохранительная, регулирующая арматура, оборудование резервуаров и т.д.) | для проектирования узлов и изделий в соответствии с технологическими условиями работы оборудования НПЗ | узлов технологического оборудования НПЗ |
|---|--|--|---|

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Оборудование транспортировки и хранения нефти и газа» изучается на 4 курсе, 8 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Б1.В.ДВ.01.01 Теория и практика успешной коммуникации», «Б1.В.ДВ.01.02 Социально-психологические аспекты инклюзивного образования», «Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Оборудование транспортировки и хранения нефти и газа», будут востребованы при изучении следующих дисциплин: «Тепловые агрегаты нефтеперерабатывающих производств», «Производственная практика (технологическая практика)».

Дисциплина «Оборудование транспортировки и хранения нефти и газа» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «Оборудование транспортировки и хранения нефти и газа» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

| | |
|-------------------------------|---------------------------|
| Объем дисциплины | Всего академических часов |
| Общая трудоемкость дисциплины | 144 |

| | |
|---|-----|
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего | 12 |
| В том числе: | |
| занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки: | 4 |
| занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки: | 8 |
| Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза | 124 |
| Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен | 8 |

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

| Наименование разделов, тем и содержание материала | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | СРС |
|---|--|------------------------------------|----------------------|-----|
| | Контактная работа преподавателя с обучающимися | | | |
| | Лекции | Семинарские (практические занятия) | Лабораторные занятия | |
| Раздел 1 Транспорт нефтепродуктов и газа | | | | |
| Тема: Общие сведения о транспорте нефтепродуктов. | 1 | | | 16 |
| Тема: Трубопроводный транспорт | 1 | | | 16 |
| Тема: Определение прочности трубопровода. | | | 2 | 14 |
| Тема: Расчёт магистральных трубопроводов. | | 2 | | 16 |
| Раздел 2 Хранение нефтепродуктов и газа | | | | |
| Тема: Резервуары, нефтебазы, газ- | 1 | | | 16 |

| | | | | |
|---------------------------------------|---|---|---|-----|
| гольдеры. | | | | |
| Тема: Оборудование резервуаров. | 1 | | | 20 |
| Тема: Оборудование резервуаров. | | | 2 | 12 |
| Тема: Подогрев вязких нефтепродуктов. | | 2 | | 14 |
| ИТОГО по дисциплине | 4 | 4 | 4 | 124 |

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

| Компоненты самостоятельной работы | Количество часов |
|--|-------------------------|
| Подготовка отчетов по лабораторным работам и к их защите | 8 |
| Изучение теоретических разделов дисциплины | 50 |
| Подготовка к практическим занятиям и тестированию | 8 |
| Выполнение и защита расчетно-графической работы | 58 |

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

- 1 Коршак, А.А. Основы транспорта, хранения и переработки нефти и газа: учебное пособие для вузов / А.А. Коршак. – Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 366с. – (Высшее образование).
- 2 Коннова, Г. В. Оборудование транспорта и хранения нефти и газа: Учебное пособие для вузов / Г.В. Коннова – г. Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. – 128 с.
- 3 Сбор, транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Ю. Башкирцева [и др.]. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. – 132 с. //IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79503.html>, ограниченный.– Загл. с экрана.

- 4 Вержбицкий, В.В. Основы сооружения объектов транспорта нефти и газа [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Вержбицкий, Ю.Н. Прачев. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. – 154 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63117.html>, ограниченный.– Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

- 1 Бунчук, В. А. Транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа /В.А. Бунчук – М.: Недра, 1977. – 366 с.
- 2 Тимонин, А.С. Основы конструирования и расчёта химико-технологического и природоохранного оборудования: Справочник. В 3 т. Т.1 / А. С. Тимонин; Московский гос.ун-т инженерной экологии. - 3-е изд., испр. - Калуга: Изд-во Бочкаревой Н.Ф., 2006. - 852с.
- 3 Задачник по трубопроводному транспорту нефти, нефтепродуктов и газа: Учеб. пособие для вузов /под ред. М.В. Лурье. - М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2003. - 349 с.
- 4 Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов: учебное пособие для вузов / П.И. Тугунов, В.Ф. Новоселов, А.А. Коршак, А.М. Шаммазов; под ред. А.А. Коршака. – 3-е изд., испр. – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2008; 2002. – 656 с.
- 5 Транспорт и хранение высоковязких нефтей и нефтепродуктов. Применение электроподогрева / Р.Н. Бахтизин, А.А. Галлямов, Б.Н. Мастобаев и др. – М: Химия, 2004. – 196 с.
- 6 Земенков, Ю.Д. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности: справ. Пособие / Земенков, Ю.Д., Васильев Г.Г., Гульков А.Н. – М: Инфра-Инженерия, 2007. – 1216 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php9>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- 7 Нелепов, М.В. Моделирование природных резервуаров нефти и газа [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / М.В. Нелепов , Н.В. Еремина, Т.В. Логвинова. – Ставрополь: СКФУ, 2015. – 111 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63103.html>, ограниченный.– Загл. с экрана.
- 8 Механический расчёт элементов резервуаров: методические указания к практическим занятиям /Сост. Г. В. Коннова. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2006. – 20 с.
- 9 Расчёт трубопроводов на прочность и устойчивость: методические указания к практическим занятиям /Сост. Г. В. Коннова. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2004. – 27 с.
- 10 Силовой расчёт задвижек: методические указания к практическим занятиям /Сост. Г. В. Коннова. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2007. – 24 с.
- 11 Силовой расчёт клапанов: методические указания к практическим занятиям /Сост. Г. В. Коннова. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2008 с.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1 Естественно-научный образовательный портал федерального портала «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://en.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
- 2 Научная электронная библиотека eLIBRARY [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный. – Загл. с экрана.
- 3 ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=384903>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- 4 IPRbooks: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54998.html>, ограниченный. – Загл. с экрана, ограниченный. – Загл. с экрана.

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в

аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

| Аудитория | Наименование аудитории (лаборатории) | Используемое оборудование | Назначение оборудования |
|-----------|--|---|--|
| 104-2 | Лаборатория теории механизмов и машин, медиа | 1 персональная ЭВМ; 1 экран с проектором, акустическая система. Презентационные материалы к лекциям, разработанные в среде PowerPoint. Видеофильмы: виды транспорта нефтепродуктов; методы прокладки трубопроводов; защита трубопроводов от коррозии; опоры и подвески; методы изготовления резервуаров; оборудование резервуаров и др. Оборудование к лабораторным работам: Натурные образцы фланцевых соединений, сварных соединений труб, пластин и др. изделий. Промышленные образцы запорной арматуры (задвижки, клапаны, краны, обратные клапаны), предохранительной (клапаны) и регулирующей арматуры; пневмопривод; газораспределительный клапан; Действующие модели: лабораторная установка для слива нефтепродуктов из транспортных емкостей; и др. разработки, 8 шт. Стенд уплотнительных устройств для фланцевых соединений. Промышленный образец универсального сливного прибора (УСН). | Проведение лекционных занятий в виде презентаций, просмотр видеофильмов. Проведение лабораторных занятий. |
| 206 б-2 | Лаборатория «Автоматизированного расчета оборудования нефтегазопере- | Пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оборудования нефтегазопереработки и нефтехимии | Выполнение проектных работ |

| | | | |
|--|----------|--|--|
| | работки» | | |
|--|----------|--|--|

10.2 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Практические занятия.

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер).

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 206б корпус № 2).

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Оборудование транспортировки и хранения нефти и газа»

| | |
|--|--|
| Направление подготовки | 15.03.02 Технологические машины и оборудование |
| Направленность (профиль) образовательной программы | Оборудование нефтегазопереработки |
| Квалификация выпускника | Бакалавр |
| Год начала подготовки (по учебному плану) | 2020 |
| Форма обучения | Заочная форма |
| Технология обучения | Традиционная |

| Курс | Семестр | Трудоемкость, з.е. |
|------|---------|--------------------|
| 4 | 8 | 4 |

| | |
|------------------------------|------------------------------|
| Вид промежуточной аттестации | Обеспечивающее подразделение |
| Экзамен | Кафедра «Машиностроение» |

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по практике

| Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения по практике | | |
|--|--|---|---|
| | Перечень знаний | Перечень умений | Перечень навыков |
| Профессиональные | | | |
| ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования | Знать конструкцию основных узлов и деталей технологического оборудования НПЗ (запорная, предохранительная, регулирующая арматура, оборудование резервуаров и т.д.) | Уметь собирать и анализировать исходные данные для проектирования узлов и изделий в соответствии с технологическими условиями работы оборудования НПЗ | Владеть методами расчета и проектирования узлов технологического оборудования НПЗ |

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Формируемая компетенция | Наименование оценочного средства | Показатели оценки |
|--|-------------------------|----------------------------------|--|
| <p>Раздел 1. Общие сведения о транспорте нефтепродуктов. Железнодорожный, водный, автомобильный и трубопроводный транспорт. Гидравлический расчёт трубопроводов. Методы увеличения пропускной способности продуктопроводов. Компенсация тепловых удлинений трубопроводов. Типы компенсаторов. Расчёт опор трубопроводов. Расчёт трубопроводов на прочность и устойчивость.</p> <p>Раздел 2. Хранение нефтепродуктов и газа. Резервуары, нефтебазы,</p> | ПК-5 | Отчёты по лабораторным работам. | 1) Хорошее владение навыками проведения лабораторного эксперимента (подготовки к работе механизмов, считывания показаний с приборов и др.). 2) Полнота и глубина анализа полученных результатов с опорой на теоретические положения. 3) Правильное и аккуратное оформление отчета. |
| | | Конспект лекций студента. | 1) Полнота конспекта согласно тематике РПД. 2) Логическое построение и связность текста. 3) Аккуратность |

| | | | |
|--|------------------------------------|--|--|
| <p>газгольдеры. Оборудование резервуаров. Назначение, конструкции, принцип действия.</p> <p>Назначение, способы подогрева, теплоносители. Расчёт подогревателей, расход устройств.</p> <p>Виды коррозии резервуаров и трубопроводов. Защита от атмосферной, почвенной и внутренней коррозии. Катодная, протекторная и электродренажная защита металлических сооружений</p> | | | оформления текста и графического материала |
| | Текущий опрос на занятиях (тесты). | | <p>1) Полнота и глубина ответа на контрольный вопрос.</p> <p>2) Умение логически и технически грамотно построить ответ.</p> |
| | Расчетно-графическая работа | | <p>1) Умение применять теоретические знания при выполнении индивидуального задания по рекомендованной методике.</p> <p>2) Полнота и глубина ответов на заданные вопросы при защите РГР.</p> <p>3) Логичность и правильность изложения материала.</p> <p>4) Достаточность пояснений и выводов</p> |
| | Экзамен | | <p>правильное понимание поставленных вопросов;</p> <p>- умение логично, обоснованно, грамотно изложить ответ;</p> <p>- полнота/глубина изложения материала.</p> |

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

| Наименование оценочного средства | Сроки выполнения | Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|---|-------------------------|-------------------------|----------------------------|
|---|-------------------------|-------------------------|----------------------------|

| 7 семестр Промежуточная аттестация в форме «Экзамен» | | | |
|---|--------------------|------------------------|---|
| Отчёты по лабораторным работам | В течение семестра | 40 (5x8 лаб. работ) | <p>5 баллов: – отчёт по ЛР выполнен в полном объеме, аккуратно, в соответствии с требованиями РД 013-2016; студент продемонстрировал прочное владение навыками проведения эксперимента и точно ответил на контрольные вопросы.</p> <p>4 балла: – отчёт по ЛР выполнен в полном объеме, аккуратно, в соответствии с требованиями РД 013-2016; студент продемонстрировал хорошее владение навыками проведения эксперимента и ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения.</p> <p>3 балла: – отчёт по ЛР выполнен в полном объеме, оформлен с устранимыми ошибками; студент продемонстрировал удовлетворительные навыки проведения эксперимента и не смог полностью объяснить полученные результаты.</p> <p>2 балла: – отчёт по ЛР выполнен неряшливо, с отступлениями от требований РД 013-2016, имеется множество расчётных ошибок; студент не может объяснить полученные результаты, ответить на контрольные вопросы.</p> <p>0 баллов: работа не выполнена</p> |
| Конспект лекций студента | В течение семестра | 5 | <p>5 баллов: – все лекции в наличии; – конспект ведётся аккуратно и понятно; – тексты отличаются логическим построением и связностью; студент легко ориентируется в пройденном материале.</p> <p>4 балла: – все лекции в наличии; – конспект ведётся понятно и связно; студент хорошо ориентируется в пройденном материале.</p> <p>3 балла: – все лекции в наличии; – конспект не отличается связностью и аккуратностью; студент с трудом ориентируется в пройденном материале.</p> <p>2 балла: – много пропущенных лекций; – тексты в конспекте разбираются с трудом; студент плохо ориентируется в пройденном материале.</p> <p>0 баллов: конспекта лекций нет.</p> |

| | | | |
|---|--------------------|-------------------------|--|
| Текущий опрос на занятиях (тесты) | В течение семестра | 2 темы по 5 баллов = 10 | <p>5 баллов: правильный и полный ответ.</p> <p>4 балла: правильный, но не полный ответ.</p> <p>3 балла: не полный с наводящими вопросами ответ.</p> <p>2 балла: ответ не правильный.</p> <p>0 баллов: ответа нет.</p> |
| РГР | В конце семестра | 30 | <p>30 баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – задание выполнено в полном объеме в соответствии с РД 013-2016; студент точно ответил на поставленные вопросы. <p>20 баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – задание выполнено в полном объеме в соответствии с РД 013-2016; студент ответил на поставленные вопросы с небольшими затруднениями. <p>10 баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – задание выполнено в соответствии с требованиями РД 013-2016; – имеет место неполнота изложения и анализа приведенной информации; студент затрудняется с ответами на поставленные вопросы. <p>5 баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – задание выполнено с нарушениями требований РД 013-2016; – имеет место неполнота изложения информации; студент не может ответить на поставленные вопросы. <p>0 баллов: задание не выполнено.</p> |
| Экзамен | | 5 | <p>5 баллов: студент правильно ответил на вопросы экзаменационного билета; показал отличные знания, ответил на все дополнительные вопросы;</p> <p>4 балла: студент ответил на вопросы экзаменационного билета с небольшими неточностями; показал хорошие знания, ответил на большинство дополнительных вопросов;</p> <p>3 балла: - студент ответил на вопросы экзаменационного билета с существенными неточностями; показал удовлетворительные знания; при ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей;</p> <p>2 балла: – при ответе на вопросы билета студент показал недостаточный уровень знаний; при ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных</p> <p>0 баллов: – студент не явился на экзамен</p> |
| ИТОГО: | | 100 баллов | |
| <p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недоста-</p> | | | |

точный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);
 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);
 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);
 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)

Задания для текущего контроля

Вопросы для текущего контроля (тестирования) на практических занятиях приведены в приложении А.

Лабораторные работы

Лабораторная работа №1

Определение герметичности фланцевых соединений трубопроводов

Цель работы: ознакомиться с видами фланцевых соединений и уплотнительных материалов; выполнить прочностной расчет фланцевого соединения.

Подобрать плоские приварные гладкие фланцы.

Проверить прочность фланцевых болтов. В трубе находится нефтепродукт.

Контрольные вопросы

1. Преимущества и недостатки фланцевых соединений по сравнению со сварными.
2. Какие усилия возникают во фланцевом соединении?
3. Какие материалы применяют для изготовления фланцев?
4. Какие материалы применяют для прокладок?
5. Как рассчитать усилия затяжки болтов?

Лабораторная работа №2

Определение прочности трубопровода

Ознакомиться с условиями работы трубопроводов, используемых для транспорта нефтепродуктов, и определить возникающие в трубопроводах усилия и напряжения. Образец трубы 3 нагреть; измерить индикатором 5 величину теплового удлинения Δl трубы. Определить изменение температуры Δt нагретого отрезка трубы; осевое растягивающее усилие в трубопроводе; определить величину вылета h гнутого компенсатора. Выполнить прочностной расчет, сделать вывод о возможности применения заданной трубы в данных условиях.

Контрольные вопросы

1. Какие материалы применяют для изготовления труб?
2. Способы изготовления труб.
3. Какие напряжения возникают в трубопроводах при их эксплуатации?
4. Какие напряжения наиболее опасны?
5. Способы прокладки трубопроводов, их достоинства и недостатки.
6. Устройство и принцип работы линзовых, сальниковых и гнутых компенсаторов.
7. Достоинства и недостатки применяемых компенсаторов.

Лабораторная работа №3

Определение параметров сварных соединений трубопроводов

Рассчитать на прочность по допускаемым напряжениям сварное соединение двух труб.

Контрольные вопросы

1. Достоинства и недостатки соединения трубопроводов и арматуры с помощью сварки.
2. Какие знаете виды сварки, их достоинства и недостатки.
3. Назовите деформации и напряжения, возникающие в сварном шве.
4. Назовите методы уменьшения деформаций и напряжений, возникающих в сварном шве.
5. Назовите методы контроля качества сварного соединения.
6. Назовите виды швов.

Лабораторная работа №4

Определение параметров пневмопривода

Изучить конструкцию и принцип действия поршневого пневмопривода запорной арматуры; определить рабочее усилие привода.

Контрольные вопросы

1. Укажите назначение основных деталей пневмопривода.
2. Каково назначение уплотняющих манжет поршней и как они работают?
3. Назначение промежуточного фланца 14 на рисунке 5?
4. Как работает нижний поршень привода?
5. Как подается давление воздуха к верхнему поршню при действии привода на "ОТКРЫТИЕ"?
6. Каково давление воздуха в верхней полости нижнего поршня при срабатывании привода на "ОТКРЫТИЕ" и ЗАКРЫТИЕ"?

Лабораторная работа №5

Оборудование резервуаров

Ознакомиться с устройством и принципом работы хлопуши, дыхательного клапана, сифонного крана и выполнить приближенный расчет троса хлопуши.

Контрольные вопросы

1. Как классифицируют резервуары?
2. Какое оборудование применяют для обслуживания и ремонта резервуаров?
3. Опишите принцип действия хлопуши.
4. С какой целью на основной крышке хлопуши монтируется перепускная крышка?
5. Опишите конструкцию и принцип действия сифонного крана.
6. Можно ли использовать сифонный кран для зачистки резервуара?
7. С какой целью применяют дыхательные клапаны?
8. Как обеспечивается надежная работа дыхательного клапана при низких температурах?

Лабораторная работа №6

Изучение конструкций регуливающей арматуры

Ознакомиться с устройством и принципом работы регулирующего клапана и методом приближенного расчета мембранного привода.

Контрольные вопросы

1. Как классифицируют регулирующие клапаны?
2. Назовите основные элементы конструкции регулирующего клапана и опишите их назначение.
3. Что представляет собой измерительная и регулирующая системы автоматического регулятора?
4. В чем отличие регуляторов прерывного действия от регуляторов непрерывного действия?
5. Опишите характеристику действия астатического, пропорционального и изодромного регуляторов.
6. Что такое внутренняя расходная характеристика регулирующего органа и порог чувствительности привода?
7. В чем преимущества двухседельного регулирующего клапана перед односедельным?
8. Охарактеризуйте мембранно-пневматический привод регулирующего клапана.
9. Опишите принцип работы регулятора давления «после себя» и «до себя».

Лабораторная работа №7

Изучение конструкций предохранительных клапанов

Для клапана СППКМР подобрать пружину. Определить усилие F сжатия пружины. Вычислить деформацию (осадку) λ пружины. Проверить прочность пружины.

Контрольные вопросы

1. Как классифицируются предохранительные клапаны?
2. Назовите основные элементы конструкции предохранительного клапана и опишите их назначение.
3. С какой целью и как производится продувка предохранительного клапана?
4. Как рассчитывается винтовая цилиндрическая пружина на прочность?
5. Как изменяется прочность и жёсткость пружины при увеличении d , D и n ?

Лабораторная работа №8

Изучение конструкций трубопроводной запорной арматуры

Ознакомиться с различными типами трубопроводной запорной арматуры и её конструкцией. Определить усилие P , действующее на затвор, и необходимое усилие F на плунжере для перемещения затвора.

Контрольные вопросы

1. Виды и назначение запорной арматуры.
2. Условные обозначения запорной арматуры.
3. По каким признакам классифицируется запорная арматура?
4. Устройство и принцип работы задвижки, клапана, крана.
5. Достоинства и недостатки задвижек, клапанов, кранов.

Программой предусмотрено выполнение расчетно-графической работы.

Расчетно-графическая работа.

Общие требования к РГР

Тематика РГР направлена на изучение и расчёт типового оборудования, применяемого на резервуарах и трубопроводах. Примерные темы РГР:

- 1) расчёт фундаментов для резервуаров и обвалований резервуарных парков;
- 2) механический расчёт элементов резервуаров: корпуса, покрытия, опоры покрытия;
- 3) расчёт усилий, действующих на рабочий орган задвижек и клапанов;
- 4) определение толщины стенки трубопроводов, работающих под давлением; проверка трубопроводов на деформацию, устойчивость в продольном направлении, а также против всплытия; подбор бетонных пригрузов и винтовых анкеров.
- 5) расчёт потерь нефти и нефтепродуктов в резервуарах и трубопроводах.

Информацию по изучаемым объектам целесообразно брать из дополнительных литературных источников, а также изданных «КНАГУ» методических пособий. **Примеры заданий по РГР** приведены в приложении Б.

РГР выполняется на листах формата А4, составляет 10...20 страниц машинописного текста, сопровождается необходимыми эскизами, пояснениями, формулами.

Задания для промежуточной аттестации

Перечень экзаменационных вопросов

1. Системы перекачки нефтепроводов (схемы перекачки, достоинства и недостатки).
2. Способы прокладки магистральных трубопроводов (подземная, полуподземная, наземная и надземная), области применения.
3. Основные объекты и сооружения магистрального нефтепровода (головная НПС, промежуточные НПС, трубопровод, переходы через искусственные препятствия, линии электропередач, связи, вертолетные площадки, дома обходчиков).
4. Гидравлический уклон. Полный напор, потеря напора на трение, пьезометрический напор. Физическая сущность линии гидравлического уклона.
5. Способы изготовления труб, материалы для изготовления магистральных трубопроводов.
6. Опоры трубопроводов (подвижные и неподвижные) и подвески. Какие нагрузки воспринимают? В каких случаях применяют пружинные подвески? Расчет подвижных опор от горизонтальных и вертикальных нагрузок.
7. Расчет трубопроводов на прочность от осевых, кольцевых и радиальных напряжений. Какие напряжения наиболее опасны?
8. Оборудование резервуаров: люки, хлопушка, сифонный кран, уровнемер, пробоотборник.
9. Оборудование резервуаров: дыхательный клапан, огневой предохранитель, предохранительный клапан, пеногенератор.
10. Назначение подогрева нефтепродуктов, теплоносители. Способы подогрева нефтепродуктов в цистернах (острым и глухим паром, стационарными змеевиками, электроподогревом, с наружной паровой рубашкой).
11. Способы подогрева нефтепродуктов в резервуарах (трубчатые подогреватели, циркуляционный, электроподогрев).

12. Подогрев трубопроводов (паровой, электрический).
13. Запорная арматура. Задвижки, клапаны, краны. Устройство, принцип работы.
14. Классификация предохранительной арматуры. Устройство и принцип работы предохранительных клапанов. Приводы для управления трубопроводной арматурой.
15. Защита трубопроводов от коррозии (почвенной, атмосферной). Изоляционные покрытия. Катодная и протекторная защита. Защита трубопроводов от внутренней коррозии.
16. Компенсаторы гнутые, линзовые и сальниковые. Их устройство и принцип действия.
17. Для чего нужна компенсация трубопровода и как это достигается? Как определяются удлинение трубопровода от изменения температуры и напряжения растяжения?
18. Конструкции подогревателей (в резервуарах, цистернах, подогреватели трубопроводов). Расчёт поверхности теплообмена, расход теплоносителя, конструктивные размеры подогревателей.
19. Потери нефти и нефтепродуктов от утечек, испарения, смешения, «больших и малых» дыханий. Способы уменьшения потерь.
20. Основные способы перекачки высоковязких нефтей и нефтепродуктов (перекачка с разбавителями, с водой, с присадками и др.).
21. Классификация и состав природных и искусственных газов, их физико-механические свойства. Транспорт газов. Компрессорные станции газопроводов.
22. Очистка газов от жидких и твёрдых примесей. Сепараторы, пылеуловители.
23. Осушка газа, очистка газа от сероводорода и углекислоты. Одоризация газа.

Примеры экзаменационных билетов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине Оборудование транспортировки
и хранения нефти и газа

1. Расчёт трубопровода на прочность от радиальных, кольцевых и продольных напряжений.
2. Классификация и причины потерь нефти и нефтепродуктов в резервуарах.
3. Определить реакции R_A и R_B в опорах A и B трубопровода, заполненного водой. Расстояние между опорами $l=10$ м. Наружный и внутренний

диаметры трубы $d_H=159$ мм, $d_6=150$ мм, удельный вес воды $\gamma_6=1 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}$, удельный вес стали $\gamma_C = 7,8 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}$.