

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.09.2021 19:18:57
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84

Приложение № 1
к рабочей программе модуля
"Оборудование нефтегазопереработки"

Рабочая программа дисциплины

**ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ
ПРОДУКТОВ
ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ И ГАЗА**

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы бакалавриата

**Проектирование, эксплуатация и диагностика
технологических машин и оборудования**

Профессиональный модуль

Оборудование нефтегазопереработки

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		доцент.Зобнин В.В.

Рабочая программа дисциплины «Оборудование для разделения продуктов переработки нефти и газа» обсуждена на заседании кафедры машин и аппаратов химических производств

протокол от «__» ____ 20__ № __

Заведующий кафедрой

А.Н Веригин

Одобрено учебно-методической комиссией механического

протокол от «__» ____ 20__ № __

Председатель

А.Н. Луцко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки Технологические машины и оборудование		доцент А.Н. Луцко
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник УМУ		С.Н.Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины	6
4. Содержание дисциплины.....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	6
4.2. Занятия лекционного типа.....	7
4.3. Семинары и практические занятия.....	8
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	9
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	9
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	11
10.1. Информационные технологии.....	11
10.2. Программное обеспечение.....	11
10.3. Информационные справочные систем.....	11
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	11
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	11
Приложения:	
1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	12

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

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-15	Умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	<p>Знать: основные требования, предъявляемые к конструкциям оборудования; факторы, определяющие конструкцию его основных элементов и сборочных единиц; области применения различных конструкционных материалов; современные методы расчета, обеспечивающие высокую техническую надежность элементов конструкции.</p> <p>Владеть: выбором и правилами эксплуатации оборудования для осуществления процессов переработки нефти и газа; способностью формулировать техническое задание и реализовывать его, находя наилучшее проектное решение; приемами оптимального расчета и проектирования конкретных машин и аппаратов.</p> <p>Уметь: конструировать технологическое оборудование из различных конструкционных материалов с учетом требований действующей нормативно технической документации; находить расчетные параметры.</p>
ОПК-3	Знанием основных методов способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях	<p>Знать: современные способы получения информации, технические средства по автоматизации конструкторской деятельности.</p> <p>Владеть: навыками использования при решении поставленных задач программных пакетов для ЭВМ.</p> <p>Уметь: проводить с использованием ЭВМ расчеты основных элементов и сборочных единиц разрабатываемого технологического оборудования, применять автоматизированные методы конструирования.</p>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-14	Умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	<p>Знать: основы расчетов элементов оборудования, обеспечивающих его герметичность и экологическую безопасность.</p> <p>Владеть: методами выбора присоединительной трубопроводной арматуры, обеспечивающей герметичность и экологическую безопасность; методами обеспечения безопасности монтажа и испытания.</p> <p>Уметь: подбирать конструкционные материалы трубопроводов</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы¹.

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.03.04 «Оборудование для разделения продуктов переработки нефти и газа» относится к вариативной части учебного плана, профессиональный модуль 03 «Оборудование нефтегазопереработки», и изучается на 4 курсе в 8 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Сопротивление материалов», «Детали машин и основы конструирования», «Технология конструкционных материалов» и др.

Полученные в процессе изучения дисциплины «Оборудование для разделения продуктов переработки нефти и газа» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе обучающегося и при выполнении выпускной квалификационной работы.

¹ Место дисциплины будет учитываться при заполнении таблицы 1 в Приложении 1 (Фонд оценочных средств)

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	3/ 108
Контактная работа с преподавателем:	54
занятия лекционного типа	30
занятия семинарского типа, в т.ч.	20
семинары, практические занятия	20
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	4
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	54
Форма текущего контроля (КР, реферат, РГР, эссе)	
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, экзамен)	Зачет

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	Основные процессы и аппараты переработки	4	4		8	ПК-15 ОПК-3
2	Оборудование нефтегазоперерабатывающего производства	12	4		8	ПК-15 ОПК-3
3	Реакторы каталитического риформинга и гидрокрекинга	4	2		8	ПК-15 ОПК-3
4	Компрессоры, воздухоподогреватели, насосы	4	4		8	ОПК-3 ПК-15 ПК-14
5	Емкости, отстойники, резервуары	2	2		8	ОПК-3 ПК-15

6	Технологические трубопроводы,запорно-регулирующая арматура	2	2		8	ОПК-3 ПК-15 ПК-14
7	Монтажное технологическое оборудование	2	2		6	ОПК-3 ПК-15 ПК-14

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Основные процессы и аппараты переработки.</u> Классификация процессов. Общие сведения о перегонке и ректификации нефти и газов. Термические процессы.	4	
2	<u>Оборудование нефтегазоперерабатывающего производства.</u> Массообменные и теплообменные аппараты. Трубчатые печи.Электродегидраторы и электро разделители.	12	
3	<u>Реакторы каталитического риформинга и гидрокрекинга.</u> Реакторы для крекинга,коксования,пиролиза,алкилирования.	4	Слайд-презентация
4	<u>Компрессоры, воздуходувки ,насосы.</u> Поршневые компрессоры, ротационные,газомоторные компрессоры и газодувки. Турбогазодувки .	4	
5	<u>Емкости, отстойники, резервуары.</u> Виды отстойников.Конструкции емкостей, отстойников, резервуаров.	2	
6	<u>Технологические трубопроводы ,запорно-регулирующая арматура .</u> Материалы для трубопроводов и их испытания. Арматура трубопроводов и их испытания. Монтаж.	2	
7	<u>Оборудование переработки газа.</u> Очистка газов отсероводорода и углекислого газа.Технология переработки природного газа.	2	

4.3 Семинары и /или практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационные формы
1	Основное уравнение массопередачи. Движущая сила массообменных процессов.	4	
2	Материальный баланс массообменных процессов.	4	
3	Реакторный блок установки каталитического крекинга	2	Групповое обсуждение
4	Нефтяные центробежные насосы. Торцевые уплотнения для центробежных насосов.	2	
5	Схема изоляции присоединительной арматуры. Внешний и внутренний осмотры..	4	
6	Изготовление деталей и узлов трубопроводов. Номенклатура технологической запорно - регулирующей арматуры.	2	
7	Процессы и аппараты осушки газов. Внутренние устройства, используемые в оборудовании процессов переработки газов.	2	Групповое обсуждение

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Типы и назначение термических процессов.	8	Устный опрос №1
2	Процессы адсорбции и абсорбции. Виды адсорберов и абсорберов..	8	Устный опрос №1
3	Основные технологические узлы колонн. Гидравлический расчет тарелок.	8	Устный опрос №1

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
4	Классификация поршневых компрессоров. Газомоторные компрессоры.	8	Устный опрос №1
5	Проведение гидроиспытаний. Расчет резервуаров.	8	Устный опрос №1
6	Расчет гидравлического сопротивления трубопроводов.	8	Устный опрос №1
7	Расчет аппаратов осушки газов.	6	Устный опрос №1

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривает проверку освоения предусмотренных элементов компетенций во время проведения практических занятий. В билете два вопроса.

Билет для зачета:

1. Расчет гидравлического сопротивления пневмотрассы.
2. Выбор тягодутьевого устройства.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

а) основная литература:

6.1 Незамаев, Н.А. : Конструирование и расчет элементов оборудования для нефтегазопереработки. Методические указания / Н.А. Незамаев, В.В. Зобнин, М.В., Коробчук – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2014 г. - 58 с. (Э.Б.)

6.2 Зобнин В.В. Методы оптимизации при проектировании: Практикум/В.В.Зобнин, А.Н.Веригин, Н.А.Незамаев – СПбГТИ(ТУ), 2016. - 94 с.(Э.Б.)

б) дополнительная литература:

6.3 Незамаев, Н.А. Машины и аппараты переработки нефти и газа/ Н.А. Незамаев, А.Н.Веригин, В.В.Зобнин – СПб.:СПбГТИ(ТУ), 2013. - 56 с.(Э.Б.)

6.4 Вержичинская, С.В. Химия и технология нефти и газа: учебное пособие для среднего проф.образования/ С.В. Вержичинская, Н.Г., Дигуров, С.А.Синицин.-2-е из., испр. и доп.- М.:Форум,2012.- 399с.

6.5 Гайле, А.А. Курсовое и дипломное проектирование процессов нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности: учебное пособие// А.А.Гайле, Н.В.Кузичкин; СПбГТИ(ТУ).Каф.технологии нефтехимии и углехимического пр-в, Каф.ресурсосберегающих технологий.-СПб.-2013Ч.1: Современное состояние и перспективы российской нефтяной, газовой, нефтегазоперерабатывающей и нефтегазохимической промышленности.-2

6.6 Зобнин В.В. Машины и автоматы химических производств: Учебное пособие/В.В.Зобнин, Н.А.Незамаев– СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2014 г. - 50 с. (Э.Б.)

в) вспомогательная литература:

6.7 Поникаров, И.И.Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки:учебник для вузов по специальности» Машины и аппараты химических производств»/И.И.Поникаров, М.Г.Гайнуллин.-2-е изд.,перераб. и доп..- М.:Альфа-М,2006.-605с.

6.8 Поникаров, И.И.Расчеты машин и аппаратов химических и нефтегазопереработки(примеры и задачи):учеб.пособие для вузов/ И.И.Поникаров, С.И.Поникаров, С.В. Рачковский.-М.:Альфа – М,2008.- 700 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Диагностика и обслуживание машин и аппаратов» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.(ЭБ)

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;
серьезное отношение к изучению материала;
постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2. Программнообеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Excel)илиLibreOffice;
Mathcad 14

10.3. Информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

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

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г. СПбГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Оборудование для разделения продуктов переработки нефти и газа»

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка²	Этап формирования³
ОПК-3	Знанием основных методов способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях	промежуточный
ПК-15	Умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	промежуточный
ПК-14	умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	Умеет определять класс процессов переработки нефти и газа. Знает технологию нефтегазопереработки.	Правильные ответы на вопросы №1-3 к зачету	ОПК-3
	Знает общие сведения о перегонке и ректификации нефти и газа. Умеет подбирать параметры по базам данных.	Правильные ответы на вопросы № 4, 5 - 7-10	ОПК-3

² **жирным шрифтом** выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты)

³ этап формирования компетенции выбирается по п.2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие.)

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела №2	Знает конструкции теплообменных аппаратов и трубчатых печей, способы их изготовления	Правильные ответы на вопросы № 12-13	ПК-15
	Умеет, с помощью современных информационных технологий, находить данные о конструкциях электродигидраторов и электроразделителей.	Правильные ответы на вопросы № 11	ОПК-3
Освоение раздела № 3	Умеет анализировать конструкции реакторов для различных процессов.	Правильные ответы на вопросы №15-17	ПК-15
	Умеет и проектировать оборудование для процессов риформинга и гидроочистки (с использованием полученной информации в глобальных сетях)	Правильные ответы на вопрос № 18-19	ПК-15
Освоение раздела №4	Знает конструкции насосов для процессов нефтегазопереработки.	Правильные ответы на вопросы № 20-21	ПК-15
	Знает приемы оптимального расчета и проектирования поршневых компрессоров и газодувок.	Правильные ответы на вопрос № 22-24	ПК-15
Освоение раздела № 5	Знает устройство отстойников и резервуаров нефтеперерабатывающих производств.	Правильные ответы на вопросы №25, 27, 28	ПК-15
	Знает приемы оптимального компьютерного расчета и проектирования емкостей и резервуаров	Правильные ответы на вопрос № 26	ПК-15
Освоение раздела № 6	Умеет определить материал для изготовления трубопроводов и провести его испытание.	Правильные ответы на вопрос №33-36	ПК-14
Освоение раздела № 7	Знает оборудование для переработки газов	Правильные ответы на вопрос № 29-32	ПК-15
	Знает технологию переработки природного газа.	Правильные ответы на вопрос № 31-32	ПК-15

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-3:

1. Использование информационных технологий и баз данных для оценки современного состояния и актуальных проблем нефтегазопереработки.
2. Краткая характеристика и классификация нефтеперерабатывающих заводов с использованием информации в глобальных компьютерных сетях.
3. Подготовки нефти к первичной переработке. Прямая перегонка.
4. Вторичная переработка нефти и очистка нефтепродуктов.
5. Типы и назначения термических процессов
6. Основные тенденции и современные проблемы аппаратурного оформления переработки нефти и газа с использованием баз данных.
7. Массообменный баланс компонентов процесса.
8. Процессы абсорбции и адсорбции.
9. Абсорберы и их виды.
10. Адсорберы и их виды.
11. Электродегидраторы и электроразделители.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-15:

11. Трубчатые печи.
12. Теплообменные аппараты.
14. Колонные аппараты для массообменных процессов.
15. Реакционные устройства. Реакторы для крекинга.
16. Реакторный блок комбинированной установки каталитического крекинга.
17. Реакторный блок комбинированной установки каталитического крекинга с псевдоожиженным слоем катализатора.
18. Реакторы риформинга и гидроочистки.
19. Реакторы гидроочистки бензина и дизельного топлива.
20. Виды насосов. Нефтяные центробежные насосы, Принцип действия.
21. Торцевые уплотнения для центробежных насосов.
22. Поршневые компрессоры. Принцип действия. Конструкция поршневых компрессоров.
23. Ротационные компрессоры и газодувки.
24. Турбогазодувки и Турбокомпрессоры.
25. Виды отстойников. Конструкции емкостей, резервуаров.
26. Схема изоляции присоединительной арматуры. Гидроиспытания.
27. Материалы для трубопроводов и их испытания. Техническая эксплуатация .
28. Монтаж трубопроводов. Запорно- регулирующая арматура.
29. Оборудование очистки газов от сероводорода и углекислого газа.
30. Аппараты осушки газов.
31. Оборудование разделения углеводородных газов.
32. Технология переработки природного газа.

в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-14:

33. Выбор конструкционных материалов для трубопроводов, обеспечивающих их коррозионную стойкость и долговечность.
34. Порядок проведения испытания трубопроводов; обеспечение производственной безопасности испытаний и экологической безопасности.

35. Экологически безопасная техническая эксплуатация трубопроводов.
36. Выбор присоединительной трубопроводной арматуры, обеспечивающей герметичность и экологическую безопасность.

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета, студент получает 2-3 вопроса из перечня, приведенного выше.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.