


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»


Кафедра «Химическая технология»


СОГЛАСОВАНО

Директор ИМиА
 О.А. Бодров
« » 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД
 / А.В. Корячко
« » 2020 г.

Заведующий кафедрой ХТ
 В.В. Коваленко
« » 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Б1.В.ДВ.02.01 «Оборудование производств нефтепереработки и нефтехимии»

Направление подготовки
18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Химическая технология органических веществ»

Уровень подготовки
магистратура

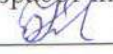
Квалификация выпускника – магистр
Форма обучения – очная

Рязань 2020

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

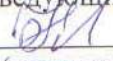
Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 18.04.01 «Химическая технология» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1494.

Разработчик: Коваленко В.В., к.т.н., доцент кафедры ХТ


Коваленко В.В.
подпись (Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Химической технологии
«22» мая 2020 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой Химической технологии


(Коваленко В.В.)
(подпись) (Ф.И.О.)

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

Целью освоения дисциплины «Оборудование производств нефтепереработки и нефтехимии» является формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков в части проведения на высоком техническом и научно-обоснованном уровне проектных и технологических расчетов и выбора оборудования при оптимальных режимно- технологических параметрах процесса на установках производств нефтепереработки и нефтехимии.

Основные задачи освоения учебной дисциплины:

1. получение системы знаний о методах расчета и выбора оборудования производств в нефтепереработке и нефтехимии как одной из функций определения оптимальных параметров проведения процессов и создания высокоэффективных и малоотходных производств с высокой рентабельностью;
2. подготовка и представление результатов научно-исследовательских работ в выпускной квалификационной работе магистра;
3. систематизация и закрепление практических навыков и умений по применению стандартных методов расчета оборудования применительно к действующим производственным установкам.

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	<u>Знать:</u> устройство, принцип работы и основные рабочие характеристики для профессиональной эксплуатации современного оборудования производств нефтепереработки и нефтехимии <u>Уметь:</u> обслуживать, выбирать необходимый стандартный типоразмер оборудования для профессиональной эксплуатации современного оборудования производств нефтепереработки и нефтехимии <u>Владеть:</u> навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования производств нефтепереработки и нефтехимии
ПК-4	Готовность к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки	<u>Знать:</u> основные принципы выбора оборудования и технологической оснастки производств нефтепереработки и нефтехимии <u>Уметь:</u> рассчитывать основные характеристики технологических аппаратов для выбора оборудования и технологической оснастки производств нефтепереработки и нефтехимии <u>Владеть:</u> методами технологического и механического расчета для выбора оборудования и технологической оснастки производств нефтепереработки и нефтехимии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Оборудование производств нефтепереработки и нефтехимии» относится к вариативной части блока № 1. Дисциплина изучается по очной форме обучения на 2 курсе в 3 семестре; базируется на знаниях, полученных в ходе изучения следующих дисциплин: процессы и аппараты химической технологии (программа бакалавриата), химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов (программа бакалавриата).

До начала изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:

Знать: типовые процессы химической технологии; основные типы и конструкции оборудования, физико-химические принципы управления химико-технологическими процессами, системы автоматического управления процессами; программные средства для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;

Уметь: рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса, использовать программные средства для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;

Владеть: методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования, информационными технологиями обработки данных в соответствии с поставленной задачей.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы (ЗЕ), 144 академических часа.

Вид учебной работы	Очно-заочная форма 3 семестр
Лекции	6
Лабораторные	12
Практические	12
Иная контактная работа	0,35
Консультирование перед экзаменом и прак-	2
Итого ауд.	32,35
Контактная работа	32,35
Сам. работа	76
Часы на контроль	80
Часы на контрольные работы	
Письменная работа на курсе	
Итого	144
Вид промежуточной аттестации обучающихся	Экзамен

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий.

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Раздел 1. Конструкция и эксплуатация машин нефтепереработки и нефтехимии.

Устройство, принцип действия, классификация и расчет поршневых и центробежных насосов. Производительность насосов. Высота всасывания, расход энергии на перекачку жидкостей. Регулирование производительности насосов. Достоинства и недостатки поршневых и центробежных насосов. Сравнительная характеристика насосов разных типов. Устройство, принцип действия и классификация поршневых, центробежных, ротационных, струйных компрессоров. Сравнение и область применения компрессоров разных типов. Характеристика вакуум-насосов и области их применения.

Раздел 2. Конструкция и эксплуатация аппаратов нефтепереработки и нефтехимии

Основные фракционирующие аппараты, вертикальные колонны и аппараты различного назначения и их эксплуатация. Теплообменные аппараты. Теплообменники, конденсаторы и холодильники. Трубчатые печи.

Раздел 3. Конструкция и эксплуатация оборудования нефтепереработки и нефтехимии

Емкости (приемники) и резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов. Оборудование для смешивания и разделения. Механические мешалки, смесители, другие устройства. Отстойники и водогрязеотделители. Центрифуги и фильтры.

Раздел 4. Конструкция и эксплуатация реакторов нефтепереработки и нефтехимии

Реакторы и регенераторы. Реакторы для проведения реакций в газовой фазе над твердым катализатором. Выбор реакционного узла для гомогенных реакций в газовой фазе, конструктивное оформление реакторов для этих процессов. Расчет реакторов для систем газ - твердый катализатор. Реакторы с теплообменной поверхностью, имеющую постоянную температуру по высоте катализаторного слоя. Реакторы, охлаждаемые или нагреваемые внешним движущимся теплоносителем. Расчет реакторов с движущимся катализатором. Реакторы для проведения реакций в жидкой фазе над твердым катализатором. Выбор реакционных узлов для гетерофазных реакций в системах жидкость - жидкость и газ - жидкость, основные типы реакторов для этих процессов. Моделирование и расчет барботажных реакторов. Условия работы барботажных аппаратов, пенный режим, организация эрлифта. Конструктивное оформление и примеры

Раздел 5. Типовые решения по комплектации оборудованием установок нефтепереработки и нефтехимии

Типовые решения по комплектации оборудованием: установки ЭЛОУ-АВТ, установки риформинга, крекинга, изомеризации, алкилирования, висбрекинга, МТБЭ, водорода, гидроочистки. Расчет трубопроводов.

4.2. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем					Самостоятельная работа	
			всего	лекции	практические занятия	лабораторные работы	ИКР		Конс перед экз
1	Конструкция и эксплуатация машин нефтепереработки и нефтехимии	26	7	1	3	3		19	
2	Конструкция и эксплуатация аппаратов нефтепереработки и нефтехимии	26	7	1	3	3		19	
3	Конструкция и эксплуатация оборудования нефтепереработки и нефтехимии	27	8	2	3	3		19	
4	Типовые решения по комплектации оборудованием установок нефтепереработки и нефтехимии	27	8	2	3	3		19	
	Часы на контроль (экзамен)	37,7	2,35				0,35	2	35,65
	Всего	144	32,35	6	12	12	0,35	2	111,65

4.3. План лабораторных занятий

№ пп	Наименование занятия	Задания для самостоятельной работы
1	Основы безопасности работы и охраны труда в области нефтепереработки и нефтехимии. Структура типовой инструкции по охране труда.	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к сдаче экзамена
2	Общая методология постановки научно-исследовательской задачи в нефтепереработке и нефтехимии. Этапы НИОКР.	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к сдаче экзамена
3	Методология постановки научно-исследовательской задачи применительно к ректификация двухкомпонентной азеотропной смеси.	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к сдаче экзамена
4	Ректификация двухкомпонентной азеотропной смеси на лабораторной установке ПАХП-РУМ-Т. Прикладные аспекты.	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к сдаче экзамена
5	Методология постановки научно-исследовательской задачи применительно к ректификация трехкомпонентной азеотропной смеси.	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к сдаче экзамена
6	Ректификация трехкомпонентной азеотропной смеси на лабораторной установке ПАХП-РУМ-Т. Прикладные аспекты.	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к сдаче экзамена
7	Методология постановки научно-исследовательской задачи применительно к теплообменным аппаратам.	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к сдаче экзамена
8	Основы расчета типовых теплообменных конструкций и аппаратов на примере лабораторной установки ТОТ-ТПБ-Т.	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к сдаче экзамена
9	Определение коэффициентов теплоотдачи и КПД рекуперативных систем на примере лабораторной установки ТОТ-ТПБ-Т.	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к сдаче экзамена

4.4. План практических занятий

№ пп	Наименование занятия	Задания для самостоятельной работы
1	Конструкция и эксплуатация насосов нефтеперера-	Расчет парозежекторного насоса

	ботки и нефтехимии	
2	Конструкция и эксплуатация компрессоров нефтепереработки и нефтехимии	Расчет и выбор компрессора
3	Конструкция и эксплуатация теплообменных аппаратов нефтепереработки и нефтехимии	Тепловой и гидравлический расчет кожухотрубчатого теплообменника «ГСС-ГПС»
4	Конструкция и эксплуатация теплообменных аппаратов нефтепереработки и нефтехимии	Тепловой расчет пластинчатого теплообменника
5	Конструкция и эксплуатация трубчатых печей нефтепереработки и нефтехимии	Расчет трубчатой печи
6	Конструкция и эксплуатация реакторов нефтепереработки и нефтехимии	Расчет реактора и регенератора установки каталитического крекинга
7	Конструкция и эксплуатация реакторов нефтепереработки и нефтехимии	Расчет реактора установки гидроочистки дизельного топлива
8	Конструкция и эксплуатация реакторов нефтепереработки и нефтехимии	Расчет реактора установки риформинга
9	Конструкция и эксплуатация реакторов нефтепереработки и нефтехимии	Расчет реактора установки алкилирования
10	Конструкция и эксплуатация реакторов нефтепереработки и нефтехимии	Расчет типового реактора гетерогенного органического синтеза
11	Конструкция и эксплуатация реакторов нефтепереработки и нефтехимии	Расчет реактора идеального вытеснения
12	Конструкция и эксплуатация реакторов нефтепереработки и нефтехимии	Расчет синтез-газового реактора
13	Конструкция и эксплуатация реакторов нефтепереработки и нефтехимии	Расчет реактора каталитического окисления

5. Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Двинин, А.А. Типовые центробежные насосы в нефтяной промышленности [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Двинин, А.А. Безус. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2010. — 234 с. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=36847
2. Демихов, К.Е. Вакуумные системы [Электронный ресурс] : / К.Е. Демихов, Н.К. Никулин. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2010. — 76 с. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52177
3. Сосуды, работающие под давлением, котлы и трубопроводы: Сборник нормативных документов. [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : ЭНАС, 2006. — 528 с. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38573
4. Таранова, Л.В. Оборудование подготовки и переработки нефти и газа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Таранова, А.Г. Мозырев. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2014. — 236 с. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64509
5. Таранова, Л.В. Теплообменные аппараты и методы их расчета: учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2009. — 153 с. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=28331

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в виде оценочных материалов и приведен в Приложении.

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

Основная учебная литература:

- 1) Банных О.П. Оборудование для нефтехимических производств. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.П. Банных. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2014. — 41 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71492.html>
- 2) Банных О.П. Оборудование для нефтехимических производств. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.П. Банных. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2015. — 44 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71493.html>
- 3) Ташмухамбетова Ж.Х. Основы теории каталитических нефтехимических производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ж.Х. Ташмухамбетова, Е.А. Аубакиров. — Электрон. текстовые данные. — Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2013. — 131 с. — 978-601-04-0080-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70402.html>

4) Методические указания по испытанию различных конструкций теплообменных аппаратов: кожухотрубный и пластинчатый – Measlab – 14 с.

5) Методические указания по изучению устройства и испытанию тарельчатой ректификационной колонны – Measlab – 38 с.

Дополнительная учебная литература:

1. Теляков Э.Ш. Технологические печи химических, нефтехимических и нефтегазоперерабатывающих производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.Ш. Теляков, М.А. Закиров, С.А. Вилохин. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008. — 103 с. — 5-7882-0210-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63490.html>

2. Суербаев Х.А. Технология нефтехимического синтеза [Электронный ресурс] : учебное пособие / Х.А. Суербаев. — Электрон. текстовые данные. — Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2011. — 211 с. — 9965-29-596-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58474.html>

3. Двинин, А.А. Типовые центробежные насосы в нефтяной промышленности [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Двинин, А.А. Безус. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2010. — 234 с. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=36847

4. Демихов, К.Е. Вакуумные системы [Электронный ресурс] : / К.Е. Демихов, Н.К. Никулин. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2010. — 76 с. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52177

5. Сосуды, работающие под давлением, котлы и трубопроводы: Сборник нормативных документов. [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : ЭНАС, 2006. — 528 с. — URL:: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38573

6. Таранова, Л.В. Оборудование подготовки и переработки нефти и газа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Таранова, А.Г. Мозырев. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2014. — 236 с. — URL:: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64509

7. Таранова, Л.В. Теплообменные аппараты и методы их расчета: учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2009. — 153 с. — URL:: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=28331

8. Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам.

1. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>

2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

9.1. Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

9.2. Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»).

При изучении дисциплины очень полезно самостоятельно изучать материал, который еще не прочитан на лекции не применялся на лабораторном занятии. Тогда лекция будет гораздо понятнее. Однако легче при изучении курса следовать изложению материала на лекции. Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1). После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2). При подготовке к следующей лекции, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

В течение недели выбрать время (минимум 1 час) для работы с литературой в библиотеке.

9.3. Рекомендации по работе с литературой.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги по электрическим сетям и системам. Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке. Полезно использовать несколько учебников по курсу. Рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему.

9.4. Рекомендации по подготовке к экзамену.

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником по курсу. Кроме «заучивания» материала зачета, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. При изучении теоретического материала всегда нужно рисовать схемы или графики.

При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем при необходимости):

- 1.Операционная система Windows XP (по программе DreamSpark Membership ID 700565236),
2. Kaspersky Endpoint Security Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595, срок действия с 25.02.2018 по 05.03.2019,
- 3.MS Office Professional Plus 2010 МАК (Open License № 63829947 с 15.07.2014 - бессрочно)
- 4.Лицензия на ПО MS Office Professional Plus 2010 МАК (Open License № 63829947 с 15.07.2014 - бессрочно).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, №321: 44 места, проектор Optima EW775, экран, маркерная доска, место для преподавателя, оснащенное компьютером

2. Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, помещение для хранения учебного оборудования, №315. 12 рабочих мест. Место для преподавателя, оснащенное компьютером (), интерактивная доска SMART, вытяжные шкафы – 5шт, снабженные освещением и электропроводкой во взрывобезопасном исполнении, водопроводом и канализацией, набор лабораторной посуды для индивидуальной работы, реактивы, необходимые для выполнения работ.

Основные приборы:

- шкаф сушильный SNOL-58/350,
- лабораторные весы Ohaus Traveler PA214 - 2шт, Ohaus Traveler PA413;
- колбонагреватели Экрос ES-4100 – 5 шт, Экрос ES-4120;
- фены BOSCH GHG 660 LCD, Makita HG651C;
- УФ-лампа VL 6LC;
- мембранные насосы KNF – 2шт;
- вакуумный насос Vakuubrand RZ-6;
- ротационный испаритель IKA RV-10 digital;
- центрифуга CM-12;
- рефрактометр ИРФ 454Б2М;
- магнитные мешалки с подогревом и датчиком температуры IKA C-MAG HS7 – 6шт;
- дозаторы одноканальные ВЮНИТ – 3шт;
- учебно-лабораторный комплекс «Химия» (УЛК) (универсальный контроллер, центральный контроллер, модуль «Термостат», датчик для кондуктометрических измерений, датчик температуры, мешалка);
- поляриметр круговой CM-3,
- поляриметр полуавтоматический Atago POLAX 2L;