


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 института
магистратуры и аспирантуры

 О.А. Бодров
« » 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ»

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

Заведующий кафедрой ХТ
 В.В. Коваленко
«25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Б1.В.ДВ.03.02 «Производство крупнотоннажной продукции
в нефтепереработке»**

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: Мельник Г.А. к.т.н., доцент кафедры Химической технологии


подпись (Ф.И.О.) (Мельник Г.А.)

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

Заведующий кафедрой Химической технологии


(подпись) (Ф.И.О.) (Коваленко В.В.)

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

Рабочая программа по дисциплине «Производство крупнотоннажной продукции в нефтепереработке» является составной частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) магистратуры «Химическая технология органических веществ», разработанной в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (уровень магистратуры), утвержденным приказом Минобрнауки России от 21.11.08.2014 г. № 1494.

Целью освоения дисциплины «Производство крупнотоннажной продукции в нефтепереработке» является формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков в части организации производства крупнотоннажной продукции в нефтепереработке, в том числе и нефтехимии и производстве полимеров, и разработки технологий по получению продукции с высокими потребительскими свойствами.

Основные задачи освоения учебной дисциплины:

1. получение системы знаний о производстве и свойствах выпускаемой крупнотоннажной продукции как одной из функций выбора высокоэффективных технологических схем производства, расширения ассортимента продукции и осуществления эффективного импортозамещения и снижения зависимости внутреннего рынка от влияния зарубежных компаний;
2. подготовка и представление результатов научно-исследовательских и расчетно-конструкторских работ в выпускной квалификационной работе магистра;
3. систематизация и закрепление практических навыков и умений по разработке технологий производства крупнотоннажной продукции с получением топливных, смазочных и полимерных материалов нового поколения.

| Коды компетенции | Содержание компетенций | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|------------------|---|--|
| ПК-4 | Готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход сырья, реагентов, энергоносителей, к выбору оборудования и приборов КИП. | <u>Знать:</u> - производственно – технологическую деятельность соответствующих профилю предприятий, -основные принципы организации и методы оценки эффективности химического производства при разработке технологических процессов; <u>Уметь:</u> - рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную и экологически безопасную схему производства данного продукта; <u>Владеть:</u> - методами контроля технологических процессов и технологической дисциплины, - методами анализа эффективности работы химических производств при разработке технологических процессов. |
| ПК-5 | Готовность к совершенствованию технологического процесса- разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложе- | <u>Знать:</u> технологические линии потоков, технологию производства и качество продуктов переработки, схемы с расположением запорной арматуры. <u>Уметь:</u> находить варианты взаимозаменяемости как в технологических схемах, так и в топливных потоках. <u>Владеть:</u> информацией об обще заводских потоках реагентов, сырья, продукции, направле- |

| | | |
|--------|---|---|
| | ний по его предупреждению и устранению . | ниях и схемах распределения энергоресурсов |
| ПК - 7 | Способностью оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство. | <u>Знать:</u> современные системы управления качеством в условиях производства, системы обеспечения экологической безопасности производства. <u>Уметь:</u> создавать теоретические модели технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры процесса аппаратуры и свойства получаемых веществ. <u>Владеть:</u> постановкой и реализацией задач научных исследований и новационных эффективных технологий |
| ПК-17 | Способность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ | <u>Знать:</u> основные методы обработки результатов, систематизации научно-технической информации по теме исследования технологий нефтепереработки, правила составления нормативных документов. <u>Уметь:</u> организовать команду для разработки проекта или программы, выполнить необходимые расчеты и оформить необходимые документы. <u>Владеть:</u> навыками эффективного использования полученной информации для совершенствования технологий и их реализации |

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Производство крупнотоннажной продукции в нефтепереработке» относится к вариативной части блока №1 дисциплин основной профессиональной образовательной программы магистратуры «Химическая технология органических веществ» по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология.

Дисциплина изучается по очной и очно- заочной форме обучения на 2 курсе в 3 семестре; Дисциплина базируется на знаниях, полученных в ходе изучения следующих дисциплин: системы управления химико-технологическими процессами (программа бакалавриата), процессы и аппараты химической технологии (программа бакалавриата), химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов материаловедение и защита от коррозии, программные продукты в математическом моделировании (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, экономическим обоснованием процессов производства крупнотоннажной продукции.

Требования к входным знаниям совпадают с требованиями к освоению предшествующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Общая химическая технология», «Кинетика и катализ», «Химия нефти», «Товароведение нефтяных и нефтехимических продуктов», «Метрология, стандартизация и сертификация нефтепродуктов», «Химическая технология при родных энергоносителей и углеродных материалов».

«Кинетика и катализ», «Математические методы в ХТ», «Техническая термодинамика и теплотехника», «Инженерная графика», «Прикладная механика», «Химмотология продуктов нефтепереработки и нефтехимии»

Дисциплина «Производство крупнотоннажной продукции в нефтепереработке» является основой для дальнейшей подготовки выпускной квалификационной работы.

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

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

| Вид учебной работы | Семестр 3 |
|--|-----------|
| Лекции | 6 |
| Лабораторные | 12 |
| Практические | 18 |
| Иная контактная работа | 0,35 |
| Консультирование перед экзаменом и практикой | 2 |
| Итого ауд. | 38,35 |
| Контактная работа | 38,35 |
| Сам. работа | 70 |
| Часы на контроль | 35,65 |
| Итого | 144 |
| Вид промежуточной аттестации | экзамен |

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

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

| № п/ п | Раздел дисципли ны | Обща я трудо ем- кость, всего часов | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | | Самостояте льная работа обучающихс я |
|--------------|---|---|--|------------|------------|---------------------------|---------|---------------------------------------|--|
| | | | Все го | Лекц ии | Пра кт. | Ла- бор. рабо ты | ИК Р | Консульти- рование пе- ред экз. | |
| 1 | Крупнотон- нажная про- дукция нефтепере- работки и нефтехимии. Ассортимент | 12 | 4 | 1 | 2 | 1 | | | 8 |
| 2 | Основные направления развития технологи- ческих про- цессов нефтепере- работки | 15 | 5 | 1 | 3 | 1 | | | 8 |
| 3 | Ведущие отечествен- ные и зару- бежные тех- нологии нефтепере- работки и нефтехимии | 16 | 6 | 1 | 3 | 2 | | | 10 |
| 4 | Нефтепродук ты вторичной переработки. Общезаводск ие технологиче ские трубопровод ы. | 18 | 6 | 1 | 3 | 2 | | | 12 |
| 5 | Оборудова- ние для крупнотон- нажной про- дукции. | 18 | 6 | 1 | 3 | 2 | | | 12 |
| 6 | Базовые по- лимерные материалы. Технологии и мо- дификации базовых по- | 15 | 5 | 1 | 2 | 2 | | | 10 |

| | | | | | | | | | |
|---|--|-----|-------|---|----|----|------|---|--------|
| | лимеров. | | | | | | | | |
| 7 | Основные методы переработки био массы в топливные продукты | 14 | 4 | | 2 | 2 | | | 10 |
| 8 | Экзамен | 38 | 2,35 | | | | 0,35 | 2 | 35,65 |
| | Всего: | 144 | 38,35 | 6 | 18 | 12 | 0,35 | 2 | 105,65 |

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

| Раздел дисциплины (модуля) | Содержание |
|---|--|
| 1. Крупнотоннажная продукция нефтепереработки и нефтехимии. Ассортимент. | Оценка текущего состояния рынков нефтехимии и нефтепереработки в мире. Сводные показатели по производству основных нефтепродуктов в России. Современный состав технологических процессов российской и зарубежной нефтепереработки. |
| 2. Основные направления развития технологических процессов нефтепереработки | Состояние процессов и современные технологические решения, улучшающие качество получаемых нефтепродуктов в России (на примере процессов гидроочистки дизельных фракций, изомеризации легкой бензиновой фракции, алкилирования изобутана бутиленами, производства МТБЭ). Состояние процессов и современные технологические решения, увеличивающие глубину переработки нефтяного сырья (на примере процессов, гидрокрекинга, коксования, каталитического крекинга). |
| 3. Основные технологии нефтепереработки и нефтехимии, имеющие существенное значение в настоящее время | Процессы и катализаторы переработки тяжелых нефтей и нефтяных фракций. Получение экологически чистых моторных топлив и сырья для нефтехимии. Процессы переработки природного и попутного газа. Процессы и катализаторы производства мономеров для нефтехимии, продукции нефтехимического и органического синтеза. Катализаторы и процессы получения водорода. Процессы и катализаторы производства полимерных материалов. Физико-химические характеристики тяжелых и битуминозных нефтей в России и мире. Перспективные технологии переработки тяжелых нефтей и нефтяных остатков с получением синтетической нефти. Перспективные технологии переработки тяжелых нефтей и нефтяных остатков с получением синтетической нефти. Технологические схемы, аппаратное оформление, промышленное освоение. Сравнение технологий апгрейда тяжёлой и битуминозной нефти. Катализаторы гидрокаталитических технологий для тяжелых нефтей. Состав и строение активной фазы сульфидов переходных металлов. Принципы создания массивных катализаторов для slurry-реакторов и пути их совершенствования. Проблемы регенерации и утилизации массивных катализаторов. |
| 4. Нефтепродукты вторичной переработки. Назначение, общезавод- | Технологии вторичных процессов в общей нефтезаводской структуре. Назначение установки облегченного гидрокрекинга. Изменение общего баланса с вводом ее в эксплуатацию. Система тру- |

| | |
|--|---|
| ские технологические трубопроводы. | бopпроводов межцеховых и магистральных нефтепродуктопроводов, основные требования и условия эксплуатации. Дополнительное оборудование. Измерительные приборы. |
| 5. Оборудование для крупнотоннажной продукции. | Основные технологические операции при перекачках, смешении, наливе, отгрузке, транспортировании нефтепродуктов. Выполнение расчетов. Резервуары различной конструкции, трубопроводы, запорные устройства, измерительное оборудование, технологические и механические расчеты. |
| 6. Базовые полимерные материалы. Технологии модификации базовых полимеров. Новые полимерные материалы. Биоразлагаемые полимеры. Вторичные полимерные материалы | Базовые полимерные материалы. Потребность в модификации полимеров. Методы модификации полимеров: низкомолекулярными веществами, олигомерами. Комбинированная химическая модификация полимеров. «Живущая» полимеризация (ионная, радикальная). Общие признаки и закономерности. Назначение процесса. Применение «живущей» полимеризации в технологии получения базовых полимеров. Полимеризация в сверхкритическом состоянии. Ступенчатые процессы синтеза базовых полимерных материалов. Общие признаки и закономерности. Назначение процесса. Проблемы осуществления ступенчатых процессов синтеза полимеров. Жидкокристаллические полимеры. Технологии получения жидкокристаллических полимеров. Разновидности и свойства вторичного полимерного сырья. Технологии переработки вторичного полимерного сырья. Рекуперированные добавки для вторичных полимеров. |
| 7. Биотоплива: классификация, характеристики и способы получения. Основные методы переработки биомассы в топливные продукты | Мировой рынок биополимеров. Химия создания биоразлагаемых полимеров. Направление разработок технологии получения биополимеров. Пластмассы с природными полимерами. Направление разработок технологии биополимеров. Придание биоразлагаемости промышленным крупнотоннажным полимерным материалам: полиэтилену, полипропилену, полистиролу, поливинилхлориду. Современный уровень энергопотребления, доля биоэнергетики от общего объема производства энергии в России и мире. Классификация возобновляемых биоресурсов. Виды биотоплив (твердые топлива, жидкие топлива, газообразные) и их характеристики. Жидкие биотоплива и их особенности, сравнение с моторными топливами, полученными из нефти. Производство твердых биотоплив. Технологии переработки древесной массы в топливные и нефтехимические продукты. Процессы совместной переработки растительного и нефтяного углеводородного сырья. |

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

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует: закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий; углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины; освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний в области вопросов производства основной продукции нефтеперерабатывающего предприятия, получению навыков разработки проектов и заданий, связанных с вопросами сбора информационного материала по нужной теме, в выполнении расчетов, графического материала.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях и практических (лабораторных) занятиях, а также иметь самостоятельное значение –

внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, практическим (лабораторным) занятиям, а также к теоретическому экзамену.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем дисциплины «Эффективные технологические решения при производстве крупнотоннажной продукции нефтепереработки и нефтехимии»
- выполнение домашнего задания: составление проекта программы для очередного практического занятия;
- выполнение домашнего задания: тестирование и оформление необходимых расчетов;
- подготовка к защите практического задания, оформление отчета.

Перечень методического обеспечения самостоятельной работы:

3. Аржанухин Г.В. Эксплуатационные материалы: топливо, смазочные материалы и технические жидкости: Учебное пособие МГИУ, 2007
4. Подвинцев И.Б. Нефтепереработка. Практический вводный курс: Учебное пособие: - Долгопрудный Издательский Дом “Интеллект”, 2011.-120с
5. Магарил Е.Р., Магарил Р.З. Моторные топлива: учебное пособие. – М.: КДУ, 2010.– 160с
6. Магарил Р.З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти: учебное пособие. – М.: КДУ, 2010.– 280с
7. Сугак А.В. Оборудование нефтеперерабатывающего производства (1-е изд.): учебное пособие. – М.: Академия, 2012.– 336с
8. Тетельмин В.В., Язев В.А. Нефтегазовое дело. Полный курс: Учебное пособие. – Долгопрудный: Издательский Дом “Интеллект”, 2009. -800с
9. Тетельмин В.В., Язев В.А. Геоэкология углеводородов: Учебное пособие. – Долгопрудный: Издательский Дом “Интеллект”, 2009. -304
10. Тетельмин В.В., Язев В.А. Энергия нефти и газа: Учебное пособие. – Долгопрудный: Издательский Дом “Интеллект”, 2009. -352с
11. Каминский Э.Ф., Хавкин В.А. Глубокая переработка нефти: технологический и экологический аспекты: учеб. пособие для вузов. – М.: Техника, 2001. – 384 с
14. Каталитический крекинг в псевдоожиженном слое катализатора. 14. Справочник по конструкциям, процессам и оптимизации FCC-установок. Р. Задегбейджи. Пер.с англ. 3-го изд.(2012 г. Fluid Catalytic Cracking Handbook, Third Edition: An Expert Guide to the Practical Operation, Design, and Optimization of FCC Units) под ред. Глаголевой О.Ф. 2014. 384 с
15. Gasoline, Diesel, and Ethanol Biofuels from Grasses and Plants. Ram B. Gupta and Ayhan Demirbas. Cambridge University Press. 2010, 230 p.
16. Киреев В.В. Высокмолекулярные соединения: учебник для бакалавров.-М.: Издательство Юрайт, 2013. - 602 с.
17. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. - 2-е изд., испр. - М. : ФИЗМАЛИТ, 2009 - 414 с.
18. Вторичная переработка пластмасс : пер. с англ. / ред. М.Ф. Ла. - СПб.: Профессия, 2007. - 397 с.
19. Жидкокристаллические полимеры с боковыми мезогенными группами : пер. с англ. Ред. К. Макардл. - М. : Мир, 1992. - 568 с.
20. Кулезнев В.Н. Химия и физика полимеров : учеб. / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: КолосС. 2007. -367 с.
21. Кулезнев В.Н. Смеси полимеров В.Н. Кулезнев. - М.: Химия. 1980. 303 с.
22. Тугов И.И. Химия и физика полимеров : учеб. пособие / И.И. Тугов, Г.И. Костыркина. - М. : Химия. 1989. -431 с.
23. Рамбиди Н.Г. Структура полимеров - от молекул до наноансамблей : учеб. пособие / Н.Г. Рамбиди. - Долгопрудный : Интеллект, 2009. - 263 с.
- 24 Лызлова М.В., Шуварилова Т.П. Физико-химические свойства нефти и нефтепро-

дуктов. Рязань 2014. 48с.

25. Шуварикова Т. П., Лызлова М.В. Определение группового состава фракций нефти : метод. указ. к лабор. работам / РГРТУ. - Рязань, 2015. - 44с.

26. Шуварикова Т. П., Лызлова М.В. Метрология, стандартизация и сертификация нефтепродуктов : метод. указ. к лабор. работам / РГРТУ. - Рязань, 2015. - 32с.

27. Шуварикова Т. П., Лызлова М.В., Ширяев А.А. Методы разделения нефти и нефтепродуктов : метод. указ. к лабор. работам / РГРТУ. - Рязань, 2016. - 24с.

28. Шуварикова Т. П., Лызлова М.В. Химический анализ нефти и нефтепродуктов : метод. указ. к лабор. работам / РГРТУ. - Рязань, 2016. - 24с.

29. Шуварикова Т. П., Лызлова М.В. Моторные свойства топлив: метод. указ. к лабор. работам / РГРТУ. - Рязань, 2016. - 24с.

30. Смидович Е.В. Крекинг нефтяного сырья и переработка углеводородных газов. Серия "Технология переработки нефти и газа". Ч.2: – М.: Альянс, 2011.– 328 с.

31. Гэри Дж.Х. Технологии и экономика нефтепереработки; пер. с англ. - 5-е изд. - СПб., Профессия, 2013. - 439с.

32. Семчиков Ю.Д. Высокмолекулярные соединения: учеб. для вузов. - М.: Издательский центр «Академия», 2003, 2005, 2008.- 368 с.

33. Спейт, Дж. Г. Анализ нефти : справочник.- Профессия, 2012. - 479с.

34. Б.Элверс. Топлива. Производство, применение, свойства : справочник .- СПб. : Профессия, 2012. - 413с.

35. С.Дж.Ранда, Анализ нефтепродуктов. Методы, их назначение и определение -- СПб. : Профессия, 2012. - 663с.

36. Р.А. Мейерс. Основные процессы нефтепереработки : справочник - СПб. : Профессия, 2012. - 940с.

37. Анчита Х. Переработка тяжелых нефтей и нефтяных остатков. Гидрогенизационные процессы. СПб. Профессия, 2013.-380с.

38. Паркаш, С. Справочник по переработке нефти - ООО "Премиум Инжиниринг", 2012. - 759с.

39. Основы переработки природного газа. А. Кидни. У. Парриш. Д. Маккартни. Пер. с англ. 2-го изд. (2011 г. Fundamentals of Natural Gas Processing), под ред. Лыкова О.П., И.А. Голубевой 2014, 664 с.

40. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: Учебное пособие / С. А. Ахметов. Т. П. Сериков. И. Р. Кузеев, М. И. Баязитов; Под ред. С. А. Ахметова. — СПб.: Недра, 2006. 868 с.

41. Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. М: Высшая школа. 2003. - 536 с.

42. Глаголева О.Ф., Капустин В.М. Технология переработки нефти Первичная переработка нефти Том(часть) 1: учебник. – М.: КолосС, Химия, 2007.—400 с.

42. Капустин В.М., Гуреев А.А. Технология переработки нефти. Деструктивные процессы Том(часть) 2: учебник. – М.: КолосС, Химия, 2008.—306 с.

2. Потехин, В.М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 568 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96863>. — Загл. с экрана.

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

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 (модуля)

7.1. Основная учебная литература:

1. Потехин, В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс] : учеб. / В.М. Потехин, В.В. Потехин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 896 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/53687>. — Загл. с экрана.
2. Котова, Н.В. Прикладная нефтехимия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Котова, М.В. Журавлёва, М.Н. Сайфутдинов. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2011. — 125 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/13317>. — Загл. с экрана.
3. Денисов, В.В. Основы природопользования и энергоресурсосбережения: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Денисов, И.А. Денисова, Т.И. Дрововозова, А.П. Москаленко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 408 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99218>. — Загл. с экрана.

7.2. Дополнительная учебная литература:

1. Некрасов, В.О. Эксплуатация магистральных и технологических нефтегазопроводов. Объекты и режимы работы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.О. Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2014. — 279 с. . http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64531 —
2. Некрасов, Р.Ю. Теплофизика и гидравлика в технологических системах нефтегазового оборудования: учебник. Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2014. — 172 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64507
3. Трушкова, Л.В. Расчёты по технологии переработки нефти и газа : учебное пособие. Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2013. — 124 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=41033
4. Шарифуллин, А.В. Сооружения и оборудование для хранения, транспортировки и отпуска нефтепродуктов: учебное пособие — Казань : КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), 2011. — 135 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73423
5. Шуварикова Т.П. Лызлова М.В. Химический анализ нефти и нефтепродуктов: методические указания к лабораторным работам / РГРТУ. - Рязань, 2016. - 24с 4879A_ <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/1063>

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)

Материал каждой лекции рекомендуется изучать в день ее прочтения лектором, когда она еще не забыта. При этом необходимо использовать конспект и рекомендованную литературу. Использовать литературу необходимо для углубленного изучения материала лекции и для уточнения тех мест, которые в конспекте оказались записаны недостаточно понятно. В конспекте каждой лекции необходимо оставлять чистое место и конспектировать в нем изученную литературу, чтобы при подготовке к текущей, промежуточной или итоговой аттеста-

ции можно было повторить всю тему. Лектором в течение всего семестра проводятся консультации по лекционному материалу.

Каждую тему, предусмотренную планом самостоятельной работы, следует изучать самостоятельно в течение отведенных для ее изучения двух недель с помощью рекомендованной литературы. Все возникающие при этом вопросы надо записывать, чтобы получить на них ответы на консультации. По каждой теме для каждой учебной группы лектор проводит консультации в конце ее изучения (один раз в две недели). В конце консультации проводится тест по теме, при успешном прохождении которого тема считается изученной.

К каждой лабораторной работе необходимо готовиться с помощью конспекта лекций по теме работы, изучения рекомендованной литературы и методических рекомендаций к лабораторным работам. Необходимо подготовить и шаблон отчета, чтобы за время, отведенное для выполнения работы, можно было оформить отчет, защитить и сдать его.

В конце семестра при подготовке к аттестации студент должен повторить изученный в семестре материал и в ходе повторения обобщить его, сформировав цельное представление о нем. Следует иметь в виду, что на подготовку к промежуточной аттестации времени бывает очень мало, поэтому начинать эту подготовку надо заранее, не дожидаясь последней недели семестра.

Следует всегда помнить, что залог успеха студента в учебе – планомерная работа в течение всего семестра и своевременное выполнение всех видов работы.

10. Перечень информационных и образовательных технологий:

Лицензионное программное обеспечение:

1. Операционная система Microsoft Windows XP/Win7(лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019);

2. Microsoft Office, Open Office или Microsoft Office Starter; (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019); или (лицензия LGPL). – Режим доступа: <http://www.qt.io/ru/download-open-source>

3. MS Visio; Операционная система Microsoft Windows XP/Win7(лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019); или (лицензия LGPL). – Режим доступа: <http://www.qt.io/ru/download-open-source>

4. SmathStudio; Операционная система Microsoft Windows XP/Win7(лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019); или (лицензия LGPL). – Режим доступа: <http://www.qt.io/ru/download-open-source>

5. Виртуальные лабораторные стенды Транзас LabWorks; (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019)

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

. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/ слайдов;
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, интерактивная доска)

2. Практические занятия:

- компьютерный класс;
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
- пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы;).

2. Лабораторные работы

Технологическая лаборатория аудитория № 409 , оснащенная

- основными приборами:
- для определения условной (ВУ-М-ПХП), кинематической вязкости нефти (набор вискозиметров

- ВПЖ-2, термостатирующая баня LOIP LT-910),
- для определения температуры вспышки ТВЗ-2-ПХП ,ТВО2-ПХП,
 - для определения показателя преломления - рефрактометр ИРФ-454 Б2М,
 - для определения плотности,
 - для определения температур застывания, текучести, помутнения АТЗ-70-ПХП,
 - аппарат для определения антикоррозионного действия на металлы АКДМ,
 - пенетрометр для измерения глубины проникновения стандартной иглы в образец битума М-984 ПК,
 - аппарат для определения температуры размягчения нефтебитумов КИШ-20,
 - аппарат для определения содержания серы в нефти и нефтепродуктах ,
 - шкаф сушильный ES-4610,
 - лабораторные портативные весы Ohaus Traveler TA152;
 - установками:
 - для перегонки нефти при атмосферном давлении,
 - для перегонки остатков под вакуумом,
 - для определения фракционного состава бензинов АРН-ЛАБ-03,
 - для определения содержания воды в нефти Аппарат Т-АКОВ-10;
 - Необходимым набором стеклянной посуды, термометров, штативов, реактивов и пр .
4. Прочее
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
 - рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология», ОПОП –«Химическая технология органических веществ», (квалификация выпускника –магистр, форма обучения – очная, очно - заочная).