

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

СОГЛАСОВАНО  
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

**Эффективное использование природных и  
энергетических ресурсов в нефтепереработке и  
нефтехимии**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химической технологии**  
Учебный план v18.04.01\_24\_00.plx  
18.04.01 Химическая технология  
Квалификация **магистр**  
Форма обучения **очно-заочная**  
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.&amp;b&gt;&lt;Семестр<br/>на курсе&gt;</b> ) | <b>3 (2.1)</b> |       | Итого |       |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------|-------|
| Неделя                                                                    | 12             |       |       |       |
| Вид занятий                                                               | УП             | РП    | УП    | РП    |
| Лекции                                                                    | 12             | 12    | 12    | 12    |
| Практические                                                              | 24             | 24    | 24    | 24    |
| Иная контактная<br>работа                                                 | 0,25           | 0,25  | 0,25  | 0,25  |
| Итого ауд.                                                                | 36,25          | 36,25 | 36,25 | 36,25 |
| Контактная работа                                                         | 36,25          | 36,25 | 36,25 | 36,25 |
| Сам. работа                                                               | 63             | 63    | 63    | 63    |
| Часы на контроль                                                          | 8,75           | 8,75  | 8,75  | 8,75  |
| Итого                                                                     | 108            | 108   | 108   | 108   |

г. Рязань

Программу составил(и):

*к.ф.-м.н., ст. преп., Семенов Андрей Романович*

Рабочая программа дисциплины

**Эффективное использование природных и энергетических ресурсов в нефтепереработке и нефтехимии**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910)

составлена на основании учебного плана:

18.04.01 Химическая технология

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Химической технологии**

Протокол от 15.05.2024 г. № 5

Срок действия программы: 2024-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Коваленко Виктор Васильевич

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Химической технологии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Химической технологии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Химической технологии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

**Химической технологии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                                  | Целью освоения дисциплины «Эффективное использование природных и энергетических ресурсов в нефтепереработке и нефтехимии» является формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков в части организации во-просов использования природных и энергетических ресурсов в нефтепереработке и нефте-химии, в том числе, в получении системы знаний по теории метода термодинамического и экономического моделирования химико- технологических систем, теории оптимизации при создании энерго- и ресурсосберегающих упрощенных производств, в структуре подготовки и представ-ления оценки ресурсо- энергоэффективности технологических систем, в систематизации и закреплении практических навыков и умений по глобализации ресурсо- энергосбережения на производстве. |
| 1.2                                  | Основные задачи освоения учебной дисциплины:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1.3                                  | 1. получение системы знаний об эффективном использовании природных и энергетических ресурсов в нефтепереработке и нефтехимии как одной из функций выбора высокоэффектив-ных технологических схем производства, расширения ассортимента продукции и осуществ-ления эффективного импортозамещения и снижения зависимости внутреннего рынка от влияния зарубежных компаний;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1.4                                  | 2. подготовка и представление результатов научно-исследовательских и расчетно-конструкторских работ в выпускной квалификационной работе магистра;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1.5                                  | 3. систематизация и закрепление практических навыков и умений по разработке вариантов эффективного использования природных и энергетических ресурсов в нефтепереработке и нефтехимии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ |                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОП:                                                  |                                                                                                                       |
| 2.1                                                                | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |
| 2.1.1                                                              | Моделирование и оптимизация технологических процессов нефтепереработки и нефтехимии                                   |
| 2.1.2                                                              | Основы технического перевода                                                                                          |
| 2.1.3                                                              | Строение вещества и свойства спецпродуктов нефтепереработки и нефтехимии                                              |
| 2.1.4                                                              | Химмотология продуктов нефтепереработки и нефтехимии                                                                  |
| 2.1.5                                                              | Нормативно-техническая документация производства переработки нефти                                                    |
| 2.1.6                                                              | Оборудование производств переработки нефти, газа и твердого топлива                                                   |
| 2.1.7                                                              | Промышленная безопасность                                                                                             |
| 2.2                                                                | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1                                                              | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                                  |

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

|       |                                                                                                              |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1   | <b>Знать:</b>                                                                                                |
| 3.1.1 | методы организации и проведения научно-исследовательских работ                                               |
| 3.1.2 | основные эксплуатационные и потребительские характеристики углеводородного сырья и продуктов его переработки |
| 3.2   | <b>Уметь:</b>                                                                                                |
| 3.2.1 | составлять план краткосрочной и долгосрочной научно-исследовательской деятельности                           |
| 3.2.2 | кратко и наглядно представлять результаты производственной деятельности                                      |
| 3.3   | <b>Владеть:</b>                                                                                              |
| 3.3.1 | навыками организации и проведения научно-исследовательских работ                                             |
| 3.3.2 | методами анализа результатов производственной деятельности, внутренних и внешних аудитов                     |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                                                          |                |       |              |            |                       |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------|-------|--------------|------------|-----------------------|
| Код занятия                                   | Наименование разделов и тем /вид занятия/                | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Форма контроля        |
|                                               | <b>Раздел 1. Семестр 3</b>                               |                |       |              |            |                       |
| 1.1                                           | Системный подход в ресурсо-энергосбережении (РЭС) /Тема/ | 3              | 0     |              |            | Устный опрос. Реферат |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |    |  |                                                |                                    |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|--|------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1.2  | Стратегия. Глобализация ресурсосбережения. Общество цикла. Декарбонизация экономики. Цели и задачи РЭС. Объекты и иерархические уровни РЭС. Ресурсоэнергосбережение как комплексная организационноэкономическая и инженерно-технологическая деятельность. Основные направления РЭС /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3 | 2  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1 | Устный опрос                       |
| 1.3  | Изучение литературы, материалов лекций. Подготовка к зачету /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3 | 14 |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1 | Реферат                            |
| 1.4  | Нетрадиционные сырьевые и энергетические ресурсы нефтепереработки и нефтехимии /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3 | 0  |  |                                                | Устный опрос.<br>Отчет.<br>Реферат |
| 1.5  | Совместные успехи газонефтехимии. Схемы переработки ПНГ. Малотоннажное производство метанола для размещения на промыслах. Переработка ПНГ в ПВХ. Углекислотная и угольная энергетика. Сланцевый газ и сланцевая нефть. Биохимические технологии и биоэнергетика. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3 | 2  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1 | Устный опрос                       |
| 1.6  | Разработка принципиальной схемы консервации попутного нефтяного газа (сайклинг-процесс). Интернет-обзор технологий консервации. Выбор технических решений. Разработка принципиальной схемы. Расчет сокращения выбросов парниковых газов при использовании сайклинг-процесса. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3 | 4  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1 | Отчет                              |
| 1.7  | Изучение литературы, материалов лекций. Подготовка к зачету /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3 | 9  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1 | Реферат                            |
| 1.8  | Оценка ресурсо-энергоэффективности технологических систем /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3 | 0  |  |                                                | Устный опрос.<br>Отчет.<br>Реферат |
| 1.9  | Технологические нормативы на расход материалов. Показатели материалоемкости продукции. Оценка ресурсоэффективности на основе анализа материальных балансов. Технологические нормативы на расход энергии и их экспертиза. Оценка энергоэффективности на основе анализа энергетических и тепловых балансов. Выражение работоспособности системы через функцию эксергии. Принципы эксергетического анализа технологических систем. Метод Б. Линхофа или Pinch-анализ при оптимизации рекуперации тепла в сложных энерготехнологических схемах. Сеточные тепловые диаграммы рекуперативных теплообменных систем /Лек/ | 3 | 2  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1 | Устный опрос                       |
| 1.10 | Построение химической схемы комплексной переработки углеводородного сырья. Анализ создания и эволюции производства индивидуальных органических веществ на базе нефтехимического сырья /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3 | 4  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1 | Отчет                              |
| 1.11 | Расчет потерь эксергии. Эксергетический анализ процессов в химических реакторах. Эксергетический анализ предельной эффективности адиабатического процесса дегидрирования этилбензола. Пример расчета /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3 | 4  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1 | Отчет                              |
| 1.12 | Изучение литературы, материалов лекций. Подготовка к зачету /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3 | 9  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1 | Реферат                            |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |    |  |                                                |                                    |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|--|------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1.13 | Организационно-структурные и технологические способы повышения ресурсо-энергоэффективности нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3 | 0  |  |                                                | Устный опрос.<br>Отчет.<br>Реферат |
| 1.14 | Комбинирование технологических процессов и установок на нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятиях.<br>Энерготехнологические агрегаты. Гибкие технологические комплексы в многоассортиментном производстве.<br>Гибридизация технологических схем как метод энерго- и ресурсосбережения. Совместное производство химических продуктов.<br>Синергические эффекты ресурсоэнергосбережения в промышленных химических кластерах и технопарках.<br>Производственная структура и ресурсные цепочки кластеров (на примере концерна Байер, газонефтехимического кластера Республики Татарстан, проекта углехимического комбината в Ростовской области). /Лек/ | 3 | 2  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1 | Устный опрос                       |
| 1.15 | Составление энергетического паспорта и разработка элементов программы энергосбережения предприятия.<br>Аналитический обзор новейших публикаций в области ресурсосбережения на основе экспресс-поиска в Интернете. Определение состава данных энергетического паспорта и энергодекларации. Разработка элементов программы энергосбережения малого предприятия. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3 | 4  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1 | Отчет                              |
| 1.16 | Разработка организационно-технических решений по сокращению потерь углеводородов на автозаправочных станциях (АЗС)<br>Источники эмиссий на АЗС. Расчет эмиссий при опорожнении бензовозов. Расчет эмиссий топливораздаточных колонок (ТРК). Оценка стоимости потерь углеводородов. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3 | 4  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1 | Отчет                              |
| 1.17 | Изучение литературы, материалов лекций.<br>Подготовка к зачету /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3 | 9  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1 | Реферат                            |
| 1.18 | Циклические процессы как средство ресурсо-энергосбережения /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3 | 0  |  |                                                | Устный опрос.<br>Реферат           |
| 1.19 | Циклические процессы и циклические режимы в технических системах Основные классы циклических процессов и циклических режимов и примеры их реализации/<br>Использование рециркуляции для увеличения конверсии и селективности химических процессов. Циклы с химической регенерацией. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3 | 2  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1 | Устный опрос                       |
| 1.20 | Изучение литературы, материалов лекций.<br>Подготовка к зачету /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3 | 13 |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1 | Реферат                            |
| 1.21 | Системы энергообеспечения и способы повышения энергоэффективности на предприятиях /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3 | 0  |  |                                                | Устный опрос.<br>Отчет.<br>Реферат |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |      |  |                                                |                   |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|--|------------------------------------------------|-------------------|
| 1.22                      | Виды генерируемых энергоносителей. Источники вторичных энергоресурсов. Утилизация тепла вентиляционных выбросов. Термохимическая регенерация теплоты отходящих дымовых газов. Утилизация тепла отработанного пара. Утилизация тепла низкотемпературных дымовых газов. /Лек/ | 3 | 2    |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1 | Устный опрос      |
| 1.23                      | Работа со справочниками наилучших доступных технологий. /Пр/                                                                                                                                                                                                                | 3 | 4    |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1 | Отчет             |
| 1.24                      | Изучение литературы, материалов лекций. Подготовка к зачету /Ср/                                                                                                                                                                                                            | 3 | 9    |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1 | Реферат           |
| <b>Раздел 2. Контроль</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |      |  |                                                |                   |
| 2.1                       | Зачет /Тема/                                                                                                                                                                                                                                                                | 3 | 0    |  |                                                |                   |
| 2.2                       | Подготовка к зачету /ИКР/                                                                                                                                                                                                                                                   | 3 | 0,25 |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1 |                   |
| 2.3                       | Прием зачета /Зачёт/                                                                                                                                                                                                                                                        | 3 | 8,75 |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1 | Ответы по билетам |

#### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Эффективное использование природных и энергетических ресурсов в нефтепереработке и нефтехимии»).

#### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

| №    | Авторы, составители                | Заглавие                                                         | Издательство, год                          | Количество/название ЭБС                                                                                        |
|------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Тетельмин В.В., Язев В.А.          | Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе : учеб. пособие | Долгопрудный : ИД "Интеллект", 2011, 352с. | 978-5-91559-117-1, 1                                                                                           |
| Л1.2 | пер. с англ.; под ред. Р.А.Мейерса | Основные процессы нефтепереработки : справочник                  | СПб.: Профессия, 2012, 940с.               | 978-5-91884-028-3, 0-07-139109-6, 1                                                                            |
| Л1.3 | Тулякова, О. В.                    | Экология : учебное пособие                                       | Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024, 182 с.       | 978-5-4497-3218-7, <a href="https://www.iprbookshop.ru/141134.html">https://www.iprbookshop.ru/141134.html</a> |

##### 6.1.2. Дополнительная литература

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/название ЭБС |
|---|---------------------|----------|-------------------|-------------------------|
|---|---------------------|----------|-------------------|-------------------------|

| №    | Авторы, составители                    | Заглавие                                                            | Издательство, год                                                                 | Количество/название ЭБС                                                                                       |
|------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Губарев В. Я.,<br>Арзамасцев А. Г.     | Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие | Липецк:<br>Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014, 72 с. | 978-5-88247-672-3,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/55117.html">http://www.iprbookshop.ru/55117.html</a> |
| Л2.2 | Паркаш С.                              | Справочник по переработке нефти                                     | М.: ООО "Премиум Инжиниринг", 2012, 759с.                                         | 978-5-903363-22-3, 1                                                                                          |
| Л2.3 | Болтнев В.Е.                           | Экология : учеб. для вузов                                          | Старый Оскол: ТНТ, 2014, 350с.                                                    | 978-5-94178-428-8, 1                                                                                          |
| Л2.4 | Сугак А.В., Леонтьев В.К., Веткин Ю.А. | Оборудование нефтеперерабатывающего производства : учеб. пособие    | М.: Академия, 2012, 334 с.                                                        | 978-5-7695-7191-6, 1                                                                                          |

### 6.1.3. Методические разработки

| №    | Авторы, составители | Заглавие                                                                                                                                                         | Издательство, год                | Количество/название ЭБС |
|------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Л3.1 | Максимюк Н.Н.       | Экологические и социально-экономические аспекты безопасности жизни и охраны окружающей среды (обзор материалов Международных научных чтений "Белые ночи - 2011") | М.: Новые технологии, 2012, 24с. | , 1                     |

### 6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### 6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

| Наименование                 | Описание              |
|------------------------------|-----------------------|
| Операционная система Windows | Коммерческая лицензия |
| Kaspersky Endpoint Security  | Коммерческая лицензия |
| Adobe Acrobat Reader         | Свободное ПО          |
| OpenOffice                   | Свободное ПО          |
| Microsoft Visio              | Коммерческая лицензия |
| Microsoft Office             | Коммерческая лицензия |
| Виртуальная лаборатория      | Коммерческая лицензия |
| SMathStudio                  | Свободное ПО          |

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                              |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 321 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 44 места, проектор Optima EW775, экран, маркерная доска, место для преподавателя, оснащенное компьютером, жидкостный хромо-граф Стайер и ИК Фурье-спектрометр ФСМ2202 | Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"                                          |
| 2 | 328 учебно-административный корпус. 11 рабочих мест (компьютерный класс (Intel Core i5/4Gb)) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду                                                                                                                                                        | ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Коваленко Виктор Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ |

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

|                                                                             |                                                                      |                      |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------|
| Методические указания приведены в приложении к рабочей программе дисциплины | ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ерзылёва Анна Александровна, Начальник УРОП | 20.09.24 12:47 (MSK) | Простая подпись |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------|