

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

**Моделирование и оптимизация технологических  
процессов нефтепереработки и нефтехимии**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

|                        |                                                      |
|------------------------|------------------------------------------------------|
| Закреплена за кафедрой | <b>Химической технологии</b>                         |
| Учебный план           | 18.04.01_26_00.plx<br>18.04.01 Химическая технология |
| Квалификация           | <b>магистр</b>                                       |
| Форма обучения         | <b>очная</b>                                         |
| Общая трудоемкость     | <b>4 ЗЕТ</b>                                         |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>)              | 2 (1.2) |       | Итого |       |
|--------------------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|
| Неделя                                                 | 12      |       |       |       |
| Вид занятий                                            | УП      | РП    | УП    | РП    |
| Лекции                                                 | 12      | 12    | 12    | 12    |
| Лабораторные                                           | 12      | 12    | 12    | 12    |
| Практические                                           | 24      | 24    | 24    | 24    |
| Иная контактная<br>работа                              | 0,65    | 0,65  | 0,65  | 0,65  |
| Консультирован<br>ие перед<br>экзаменом и<br>практикой | 2       | 2     | 2     | 2     |
| Итого ауд.                                             | 50,65   | 50,65 | 50,65 | 50,65 |
| Контактная<br>работа                                   | 50,65   | 50,65 | 50,65 | 50,65 |
| Сам. работа                                            | 37,3    | 37,3  | 37,3  | 37,3  |
| Часы на<br>контроль                                    | 44,35   | 44,35 | 44,35 | 44,35 |
| Письменная<br>работа на курсе                          | 11,7    | 11,7  | 11,7  | 11,7  |
| Итого                                                  | 144     | 144   | 144   | 144   |

г. Рязань

Программу составил(и):

*к.т.н., ст. преп., Юдаев С.А.*

Рабочая программа дисциплины

**Моделирование и оптимизация технологических процессов нефтепереработки 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 24.04.2026 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Химической технологии**

Протокол от 28.04.2026 г. № 3

Срок действия программы: 20262028 уч.г.

Зав. кафедрой Воробьева Е.В.

---

---

**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 \_\_\_\_\_

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры  
**Химической технологии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2029 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

**Химической технологии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2030 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                                  | Цель освоения дисциплины: изучение подхода к моделированию основных аппаратов процессов нефтепереработки и нефтехимии, оптимизация технологических процессов, применение программного обеспечения для выполнения проектных и поверочных технологических расчетов. |
| 1.2                                  | Задачи дисциплины:                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1.3                                  | 1. получение теоретических знаний по основам моделирования основных аппаратов процессов нефтепереработки и нефтехимии;                                                                                                                                            |
| 1.4                                  | 2. приобретение знаний по принципам оптимизации технологических процессов для повышения эффективности эксплуатации основного оборудования                                                                                                                         |
| 1.5                                  | 3. приобретение практических навыков в области выполнения технологических расчетов с применением программного обеспечения для выполнения проектных и поверочных технологических расчетов.                                                                         |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ |                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОП:                                                  | Б1.В                                                                                                           |
| 2.1                                                                | Требования к предварительной подготовке обучающегося:                                                          |
| 2.1.1                                                              | Процессы массопереноса химических производств                                                                  |
| 2.2                                                                | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1                                                              | Научно-исследовательская работа                                                                                |
| 2.2.2                                                              | Технологическая практика                                                                                       |
| 2.2.3                                                              |                                                                                                                |
| 2.2.4                                                              | Перспективные технологии переработки твердого топлива                                                          |
| 2.2.5                                                              | Система менеджмента качества в нефтепереработке                                                                |
| 2.2.6                                                              | Технология получения спецпродуктов в нефтепереработке и нефтехимии                                             |
| 2.2.7                                                              | Перспективные технологии переработки твердого топлива                                                          |
| 2.2.8                                                              | Система менеджмента качества в нефтепереработке                                                                |
| 2.2.9                                                              | Технология получения спецпродуктов в нефтепереработке и нефтехимии                                             |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ПК-1: Планирует, организует и контролирует научно- исследовательские работы в области нефтепереработки и нефтехимии</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
| <b>ПК-1.1. Анализирует и систематизирует научно-техническую информацию по совершенствованию действующих и освоению новой техники и технологии по нефтепереработке и нефтехимии</b>                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| <b>Знать</b><br>Передовой отечественный и зарубежный опыт в области переработки нефти<br><b>Уметь</b><br>Осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию)<br><b>Владеть</b><br>методами составления отчетов по выполненному заданию, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок                                                                                  |  |
| <b>ПК-1.3. Контролирует проведение научно-исследовательских работ и на их основе вносит предложения по совершенствованию технологических процессов, по организации ремонта, реконструкции и модернизации оборудования, по повышению качества выпускаемой продукции нефтепереработки и нефтехимии</b>                                                                                                                                      |  |
| <b>Знать</b><br>Основные требования организации труда при проектировании технологических процессов; современные информационные (компьютерные) технологии средств коммуникаций и связи<br><b>Уметь</b><br>Разрабатывать методические материалы, техническую документацию, а также представлять предложения по осуществлению разработанных проектов и производственных программ<br><b>Владеть</b><br>навыками построения инженерных моделей |  |
| <b>ПК-2: Обеспечивает и организует работу производственных объектов нефтепереработки и нефтехимии</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| <b>ПК-2.3. Осуществляет контроль соблюдения технологических параметров согласно технологическому регламенту, контролирует соблюдение правил безопасности и проведение работ повышенной опасности на технологическом объекте</b>                                                                                                                                                                                                           |  |

|                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b>                                                                                                                                                                                              |
| Системы и методы ведения и контроля режимов технологического процесса                                                                                                                                     |
| <b>Уметь</b>                                                                                                                                                                                              |
| Проводить технико-экономический анализ работы технологических объектов производства                                                                                                                       |
| <b>Владеть</b>                                                                                                                                                                                            |
| способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|            |                                                                                                     |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                       |
| 3.1.1      | принципы поиска ограничений и методы оптимизации работы технологических объектов                    |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                       |
| 3.2.1      | Применять программное обеспечения для моделирования фактического поведения технологического объекта |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                     |
| 3.3.1      | навыками по подбору и замене оборудования по результатам применения инженерных моделей              |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                          | Семестр / Курс | Часов | Компетенции                                                                                              | Литература | Форма контроля                                          |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------|
|             | <b>Раздел 1. Раздел 1. Основные понятия и положения оптимизации химико-технологических процессов</b>                                                                                                                               |                |       |                                                                                                          |            |                                                         |
| 1.1         | Показатели эффективности химико-технологических процессов. Технологические критерии эффективности. Экономические критерии эффективности. Характеристика методов оптимизации химико-технологических процессов /Тема/                | 2              | 0     |                                                                                                          |            | Устный опрос.<br>Отчеты.<br>Защита лабораторной работы. |
| 1.2         | Основные понятия и положения оптимизации химико-технологических процессов /Лек/                                                                                                                                                    | 2              | 2     | ПК-1.1-3<br>ПК-1.3-3<br>ПК-2.3-3                                                                         | Л1.1       | Устный опрос                                            |
| 1.3         | Расчет инженерных моделей в нефтепереработке. Исследование инженерных моделей процессов нефтепереработки по направлению. Построение графиков оптимизации технологического объекта по результатам применения инженерной модели /Пр/ | 2              | 2     | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.3-3<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.3-3<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В | Л1.1Л3.1   | Отчет                                                   |
| 1.4         | Элементы схемы химико–технологического процесса. Смеситель /Пр/                                                                                                                                                                    | 2              | 2     | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.3-3<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.3-3<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В | Л1.1Л3.3   | Отчет                                                   |
| 1.5         | Моделирование задач химической кинетики /Лаб/                                                                                                                                                                                      | 2              | 2     | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.3-3<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.3-3<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В | Л1.1Л3.4   | Отчет. Защита лабораторной работы.                      |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |                                                                                                          |              |                                                         |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------|
| 1.6 | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Оформление отчета по лабораторной работе. Подготовка к экзамену /Ср/                                                                                                                             | 2 | 6 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.3-3<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.3-3<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В | Л1.1Л2.1Л3.1 | Защита лабораторной работы.<br>Устный опрос.            |
|     | <b>Раздел 2. Раздел 2. Степень конверсии – параметр оптимизации. Удельная производительность реакторов</b>                                                                                                                                             |   |   |                                                                                                          |              |                                                         |
| 2.1 | Математические модели химических реакторов. Идеальный периодический реактор полного смешения (ПР). Непрерывный реактор идеального вытеснения (РИВ). Непрерывный реактор идеального смешения (РИС). Каскад реакторов идеального смешения (КРИС). /Тема/ | 2 | 0 |                                                                                                          |              | Устный опрос.<br>Отчеты.<br>Защита лабораторной работы. |
| 2.2 | Степень конверсии – параметр оптимизации. Удельная производительность реакторов /Лек/                                                                                                                                                                  | 2 | 2 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.3-3<br>ПК-2.3-3                                                                         | Л1.1         | Устный опрос                                            |
| 2.3 | Моделирование РИВ /Пр/                                                                                                                                                                                                                                 | 2 | 2 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.3-3<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.3-3<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В | Л1.1Л2.1     | Отчет                                                   |
| 2.4 | Моделирование РИС /Пр/                                                                                                                                                                                                                                 | 2 | 2 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.3-3<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.3-3<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В | Л1.1Л2.1     | Отчет                                                   |
| 2.5 | Моделирование гетерогенно-каталитических процессов /Лаб/                                                                                                                                                                                               | 2 | 2 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.3-3<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.3-3<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В | Л1.1Л3.4     | Отчет. Защита лабораторной работы.                      |
| 2.6 | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Оформление отчета по лабораторной работе. Подготовка к Экзамену /Ср/                                                                                                                             | 2 | 6 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.3-3<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.3-3<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В | Л1.1Л2.1     | Защита лабораторной работы.<br>Устный опрос.            |
|     | <b>Раздел 3. Раздел 3. Селективность и выход в сложных реакциях</b>                                                                                                                                                                                    |   |   |                                                                                                          |              |                                                         |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |                                                                                                          |          |                                                         |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------|
| 3.1 | Влияние концентраций исходных реагентов и степени их конверсии на селективность и выход в сложных реакциях. Необратимые параллельные реакции. Последовательные необратимые реакции. Влияние температуры на селективность и выход в сложных реакциях /Тема/ | 2 | 0 |                                                                                                          |          | Устный опрос.<br>Отчеты.<br>Защита лабораторной работы. |
| 3.2 | Селективность и выход в сложных реакциях /Лек/                                                                                                                                                                                                             | 2 | 2 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.3-3<br>ПК-2.3-3                                                                         | Л1.1     | Устный опрос                                            |
| 3.3 | Моделирование и оптимизация РИВ и РИС /Пр/                                                                                                                                                                                                                 | 2 | 2 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.3-3<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.3-3<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В | Л1.1Л2.1 | Отчет                                                   |
| 3.4 | Моделирование работы двухфазного сепаратора (ChemSep) /Пр/                                                                                                                                                                                                 | 2 | 2 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.3-3<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.3-3<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В | Л1.1Л3.3 | Отчет                                                   |
| 3.5 | Моделирование работы сепаратора с применением блока TEA /Лаб/                                                                                                                                                                                              | 2 | 2 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.3-3<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.3-3<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В | Л1.1Л3.4 | Отчет. Защита лабораторной работы.                      |
| 3.6 | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Оформление отчета по лабораторной работе. Подготовка к Экзамену /Ср/                                                                                                                                 | 2 | 6 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.3-3<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.3-3<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В | Л1.1Л2.1 | Защита лабораторной работы.<br>Устный опрос.            |
|     | <b>Раздел 4. Раздел 4. Оптимизация равновесных процессов</b>                                                                                                                                                                                               |   |   |                                                                                                          |          |                                                         |
| 4.1 | Химическое равновесие. Основные понятия, определения, расчетные формулы. Расчет равновесного состава сложных реакций. Управление и оптимизация равновесных процессов /Тема/                                                                                | 2 | 0 |                                                                                                          |          | Устный опрос.<br>Отчеты.<br>Защита лабораторной работы. |
| 4.2 | Оптимизация равновесных процессов /Лек/                                                                                                                                                                                                                    | 2 | 2 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.3-3<br>ПК-2.3-3                                                                         | Л1.1     | Устный опрос                                            |
| 4.3 | Моделирование реактора смешения в программе COCO /Пр/                                                                                                                                                                                                      | 2 | 2 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.3-3<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.3-3<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В | Л1.1Л3.3 | Отчет                                                   |

|     |                                                                                                                                                                                                                  |   |   |                                                                                                          |          |                                                         |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------|
| 4.4 | Моделирование работы ректификационной колонны в программе СОСО /Пр/                                                                                                                                              | 2 | 2 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.3-3<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.3-3<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В | Л1.1Л3.3 | Отчет                                                   |
| 4.5 | Простая ректификация бинарных смесей /Лаб/                                                                                                                                                                       | 2 | 2 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.3-3<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.3-3<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В | Л1.1Л3.4 | Отчет. Защита лабораторной работы.                      |
| 4.6 | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Оформление отчета по лабораторной работе. Подготовка к Экзамену /Ср/                                                                                       | 2 | 6 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.3-3<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.3-3<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В | Л1.1Л2.1 | Защита лабораторной работы.<br>Устный опрос.            |
|     | <b>Раздел 5. Раздел 5. Оптимизация технологических процессов по экономическим критериям</b>                                                                                                                      |   |   |                                                                                                          |          |                                                         |
| 5.1 | Влияние единичной мощности оборудования. Оптимизация концентрации гомогенного катализатора. Оптимальные концентрации инициатора и температура реакции. Оптимизация степени конверсии. Выбор типа реактора /Тема/ | 2 | 0 |                                                                                                          |          | Устный опрос.<br>Отчеты.<br>Защита лабораторной работы. |
| 5.2 | Оптимизация технологических процессов по экономическим критериям /Лек/                                                                                                                                           | 2 | 2 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.3-3<br>ПК-2.3-3                                                                         | Л1.1     | Устный опрос                                            |
| 5.3 | Построение модели ректификационной колонны с использованием термодинамических моделей /Пр/                                                                                                                       | 2 | 2 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.3-3<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.3-3<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В | Л1.1Л3.3 | Отчет                                                   |
| 5.4 | Создание гипотетических компонентов в программе ChemSep /Пр/                                                                                                                                                     | 2 | 2 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.3-3<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.3-3<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В | Л1.1Л3.3 | Отчет                                                   |
| 5.5 | Моделирование реакторов в программе СОСО /Лаб/                                                                                                                                                                   | 2 | 2 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.3-3<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.3-3<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В | Л1.1Л3.2 | Отчет. Защита лабораторной работы.                      |

|     |                                                                                                                                                                                                                                        |   |      |                                                                                                          |          |                                                         |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------|
| 5.6 | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Оформление отчета по лабораторной работе. Подготовка к Экзамену /Ср/                                                                                                             | 2 | 6    | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.3-3<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.3-3<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В | Л1.1Л2.1 | Защита лабораторной работы.<br>Устный опрос.            |
|     | <b>Раздел 6. Раздел 6. Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов</b>                                                                                                                                                |   |      |                                                                                                          |          |                                                         |
| 6.1 | Средства представления и анализа свойств нефтей и газовых конденсатов. Методы расчета термодинамических свойств. Средства моделирования отдельных процессов и аппаратов. Построение технологических схем из отдельных элементов /Тема/ | 2 | 0    |                                                                                                          |          | Устный опрос.<br>Отчеты.<br>Защита лабораторной работы. |
| 6.2 | Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов /Лек/                                                                                                                                                                     | 2 | 2    | ПК-1.1-3<br>ПК-1.3-3<br>ПК-2.3-3                                                                         | Л1.1     | Устный опрос                                            |
| 6.3 | Использование гипотетических компонентов для моделирования многокомпонентного разделения в программе СОСО /Пр/                                                                                                                         | 2 | 2    | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.3-3<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.3-3<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В | Л1.1Л3.3 | Отчет                                                   |
| 6.4 | Моделирование теплообменника, компрессора, насоса /Пр/                                                                                                                                                                                 | 2 | 2    | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.3-3<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.3-3<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В | Л1.1Л3.3 | Отчет                                                   |
| 6.5 | Моделирование реактора с поршневым потоком (PFR) в программе СОСО /Лаб/                                                                                                                                                                | 2 | 2    | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.3-3<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.3-3<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В | Л1.1Л3.2 | Отчет. Защита лабораторной работы.                      |
| 6.6 | Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Оформление отчета по лабораторной работе. Подготовка к Экзамену /Ср/                                                                                                             | 2 | 7,3  | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.3-3<br>ПК-1.3-У<br>ПК-1.3-В<br>ПК-2.3-3<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В | Л1.1Л2.1 | Защита лабораторной работы.<br>Устный опрос.            |
|     | <b>Раздел 7. Раздел 7. Промежуточная аттестация</b>                                                                                                                                                                                    |   |      |                                                                                                          |          |                                                         |
| 7.1 | Курсовая работа /Тема/                                                                                                                                                                                                                 | 2 | 0    |                                                                                                          |          |                                                         |
| 7.2 | Выполнение курсовой работы /КПКР/                                                                                                                                                                                                      | 2 | 11,7 |                                                                                                          | Л1.1Л3.5 |                                                         |
| 7.3 | Защита курсовой работы /ИКР/                                                                                                                                                                                                           | 2 | 0,3  |                                                                                                          | Л1.1     |                                                         |

|     |                                        |   |       |  |      |  |
|-----|----------------------------------------|---|-------|--|------|--|
| 7.4 | Экзамен /Тема/                         | 2 | 0     |  |      |  |
| 7.5 | Подготовка к экзамену /Экзамен/        | 2 | 44,35 |  | ЛП.1 |  |
| 7.6 | Консультирование перед экзаменом /Кнс/ | 2 | 2     |  | ЛП.1 |  |
| 7.7 | Сдача экзамена /ИКР/                   | 2 | 0,35  |  | ЛП.1 |  |

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

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Моделирование и оптимизация технологических процессов нефтепереработки 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                                                                             |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛП.1 | Коваленко В.В.,<br>Шуварикова Т.П.,<br>Лызлова М.В.,<br>Маслов А.Д.,<br>Мельник Г.И. | Экспериментальные методы исследования нефти, нефтепродуктов и органических соединений: учеб. пособие : Учебное пособие | Рязань: КУРС, 2023, | , <a href="https://elibr.rsr.eu.ru/ebs/download/3610">https://elibr.rsr.eu.ru/ebs/download/3610</a> |

##### 6.1.2. Дополнительная литература

| №    | Авторы, составители                                             | Заглавие                                                                                                           | Издательство, год                                                                          | Количество/название ЭБС                                                                                       |
|------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Зиятдинов Н. Н.,<br>Лаптева Т. В., Рыжов<br>Д. А., Богула Н. Ю. | Системный анализ химико-технологических процессов с использованием программы ChemCad : учебно-методическое пособие | Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2009, 212 с. | 978-5-7882-0806-0,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/62670.html">http://www.iprbookshop.ru/62670.html</a> |

##### 6.1.3. Методические разработки

| №    | Авторы, составители                               | Заглавие                                                                                                                   | Издательство, год        | Количество/название ЭБС                                                                             |
|------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛЗ.1 | Журавлев А.В.                                     | Расчет инженерных моделей в нефтепереработке : Методические указания                                                       | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2018, | , <a href="https://elibr.rsr.eu.ru/ebs/download/1830">https://elibr.rsr.eu.ru/ebs/download/1830</a> |
| ЛЗ.2 | Вик. В. Коваленко,<br>Н.Ю. Кулавина, Г.А. Шашкина | Моделирование и оптимизация технологических процессов нефтепереработки : Методические указания к лабораторным работам ч. 2 | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020, | , <a href="https://elibr.rsr.eu.ru/ebs/download/2670">https://elibr.rsr.eu.ru/ebs/download/2670</a> |
| ЛЗ.3 | Вик. В. Коваленко,<br>Н.Ю. Кулавина, Г.А. Шашкина | Моделирование и оптимизация технологических процессов нефтепереработки : Методические указания к практическим работам      | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020, | , <a href="https://elibr.rsr.eu.ru/ebs/download/2671">https://elibr.rsr.eu.ru/ebs/download/2671</a> |
| ЛЗ.4 | Вик. В. Коваленко,<br>Н.Ю. Кулавина, Г.А. Шашкина | Моделирование и оптимизация технологических процессов нефтепереработки : Методические указания к лабораторным работам      | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2021, | , 25                                                                                                |

| №    | Авторы, составители                             | Заглавие                                                                                                         | Издательство, год        | Количество/название ЭБС |
|------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| ЛЗ.5 | Вик. В. Коваленко, Н.Ю. Кулавина, Г.А. Шашкина. | Моделирование и оптимизация технологических процессов нефтепереработки : методические указания к курсовой работе | Рязвнь: РИЦ РГРТУ, 2021, | , 25                    |

### 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          |
| LibreOffice                  | Свободное ПО          |
| Firefox                      | Свободное ПО          |
| 7 Zip                        | Свободное ПО          |
| Microsoft Visio              | Коммерческая лицензия |
| COCO                         | Свободное ПО          |
| 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-тограф Стайер и ИК Фурье-спектрометр ФСМ2202 |
| 2 | 328 учебно-административный корпус. 11 рабочих мест (ком-пьютерный класс (Intel Core i5/4Gb)) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ                                                                                                                                                   |

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

|                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|
| Методические указания приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины |
|-----------------------------------------------------------------------------|

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Воробьева Елена Владимировна, Директор  
ФМШ

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
ВЫПУСКАЮЩЕЙ  
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Воробьева Елена Владимировна, Директор  
ФМШ

Простая подпись