

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ**  
**ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.

« 26 » мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Современные проблемы химической технологии**

Направление подготовки  
18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль)  
Химическая технология неорганических веществ

Квалификация выпускника  
**Магистр**

Разработчик \_\_\_\_\_  
(подпись)

25.05.2022 г.  
(дата)

Щербакова М.С.  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой НХиХТ  
(наименование кафедры, являющейся ответственной за данное направление подготовки, профиль)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

25.05.22  
(дата)

Нифталиев С.И.  
(Ф.И.О.)

## 1 Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Современные проблемы химической технологии» является формирование компетенций обучающегося в следующих областях профессиональной деятельности и сферах профессиональной деятельности:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

*научно-исследовательский;*

*производственно-технологический; организационно-управленческий.*

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 18.04.01 - Химическая технология

## 2 Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Категория общепрофессиональных компетенций   | Код и наименование общепрофессиональной компетенции   | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции   |
|--|---|---|
| Разработка и реализация проектов   | УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла  | ИД1 <sub>ук-2</sub> - Разрабатывает концепцию проектного решения в рамках обозначенной проблемы, представляет публично результаты проекта и предлагает возможные пути внедрения их в практику |
|  |   | ИД2 <sub>ук-2</sub> - Организует разработку плана реализации проекта, его корректировку и контроль за выполнением на всех этапах жизненного цикла   |
| Инженерная и технологическая подготовка<br>Инженерная и технологическая подготовка | ОПК-3 Способен разработать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку | ИД1 <sub>опк-3</sub> - Знает основные принципы выбора основного или вспомогательного оборудования, технологической оснастки с учетом норм выработки, расходов материалов и электроэнергии     |
|  |   | ИД2 <sub>опк-3</sub> - Разрабатывает нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии   |
|  |   | ИД3 <sub>опк-3</sub> - Определяет контролирующие параметры технологического процесса в химической промышленности  |
| Производственная деятельность  | ОПК-4 Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты                            | ИД1 <sub>опк-4</sub> - Знает требования качества продукции химической промышленности с учетом надежности, стоимости, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты                   |
|  |   | ИД2 <sub>опк-4</sub> - Находит оптимальные параметры проведения процесса и решения позволяющие получать продукт высокого качества   |
|  |   | ИД3 <sub>опк-4</sub> - Выбирает пути интенсификации технологических процессов производства и совершенствования современного технологического оборудования и приборов                          |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Результаты обучения (показатели оценивания)   |
|---|---|
| ИД1 <sub>ук-2</sub> – Разрабатывает концепцию проектного решения в рамках обозначенной проблемы, представляет публично результаты проекта и предлагает возможные пути внедрения их в практику | Знает: основные виды проектов их специфику и особенности управления ими, способы оценки проектов с учетом факторов риска и неопределенности   |
|   | Умеет: планировать реализацию проекта, оценивать эффективности проектов, измерять и анализировать результаты проектной деятельности   |
|   | Владеет: методикой нахождения проектного решения в рамках обозначенной проблемы, публично представляет и отстаивает результаты проекта и предлагает возможные пути внедрения их в практику  |
| ИД2 <sub>ук-2</sub> – Организует разработку плана реализации проекта, его корректировку и контроль за выполнением на всех этапах жизненного цикла   | Знает: основные методологические подходы в сфере разработки и управления проектами, методы и модели структуризации и корректировки проекта, методы управления рисками проекта на всех стадиях его жизненного цикла  |
|   | Умеет: строить и структурировать жизненный цикл проекта   |
|   | Владеет: основными процедурами и методами управления проектами подготовки проектных решений   |
| ИД1 <sub>опк-3</sub> – Знает основные принципы выбора основного или вспомогательного оборудования, технологической оснастки с учетом норм выработки, расходов материалов и электроэнергии     | Знает: функциональное назначение, производительность и основные конструктивные особенности основного или вспомогательного оборудования, специфику технологических процессов и условий ведения процессов, устройство и принцип действия основного или вспомогательного оборудования для производственных процессов; принципы работы оборудования, его отдельных агрегатов и технические характеристики в регламентных условиях.  |
|   | Умеет: обосновывать подбор основного или вспомогательного оборудования на основе анализа технической документации, проверять и настраивать основное или вспомогательное оборудование на заданные показатели, проверять работу средств программирования, изучать техническую документацию.   |
|   | Владеет: знаниями для понимания принципов действия нового основного или вспомогательного оборудования и готовностью их применить для регламентной эксплуатации нового оборудования. Навыками наладки и настройки оборудования и средств программирования на регламентные режимы работы, навыками по составлению заявок на приобретение и ремонт основного или вспомогательного оборудования                                     |
| ИД2 <sub>опк-3</sub> – Разрабатывает нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии   | Знает: принципы создания малоотходных и энергосберегающих технологий  |
|   | Умеет: выбирать оптимальные решения при проектировании малоотходных и энергосберегающих технологий, рассчитывать норму выработки и разрабатывать технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии  |
|   | Владеет: умением принятия технических решений при проектировании технологических процессов и оборудования с использованием малоотходных и энергосберегающих технологий. Понятиями норм и нормативов их классификацией; навыками оценки основных химических технологий   |
| ИД3 <sub>опк-3</sub> – Определяет контролируемые параметры технологического процесса в химической промышленности  | Знает: основные понятия теории управления технологическими процессами; статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления; основные виды систем регулирования и законы управления; методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров; основные понятия теории управления технологическими процессами; основные методы и способы управления типовыми технологическими процессами |
|   | Умеет: определять основные статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса; определять ведущие параметры технологического процесса; выделять основные возмущающие воздействия и определять способы их компенсации   |
|   | Владеет: методами управления химико-технологическими системами и методами регулирования химико-технологических процессов; методами анализа химико-технологических процессов как объектов управления.  |

|   |   |
|---|---|
| ИД1 <sub>ОПК-4</sub> - Знает требования качества продукции химической промышленности с учетом надежности, стоимости, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты | Знает: :принципы, подходы и методы комплексной оценки состава, свойств, качества продукции химической промышленности на основе современных методов количественного и качественного анализа  |
|   | Умеет: дать комплексную оценку сырью и продуктам в производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности, навыками определения оптимальных решения при создании продукции химической промышленности с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты |
|   | Владеет: системным анализом качества сырья и продукции с целью прогнозирования изменений комплекса свойств в процессах переработки, хранения и создания продуктов с заданными свойствами с учетом надежности, стоимости, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты   |
| ИД2 <sub>ОПК-4</sub> – Находит оптимальные параметры проведения процесса и решения позволяющие получать продукт высокого качества   | Знает: теоретические основы выбора технологии и оборудования, с подбором оптимальных параметров   |
|   | Умеет: находить оптимальные параметры проведения процесса и решения позволяющие получать продукт высокого качества  |
|   | Владеет: навыками проведения процесса позволяющими получить продукт высокого качества   |
| ИД3 <sub>ОПК-4</sub> – Выбирает пути интенсификации технологических процессов производства и совершенствования современного технологического оборудования и приборов        | Знает: пути интенсификации технологических процессов производства и совершенствования современного технологического оборудования и приборов   |
|   | Умеет: выбирать рациональные схемы построения технологических процессов с учетом требуемых свойств  |
|   | Владеет: методами интенсификации технологических процессов производства и совершенствования современного технологического оборудования и приборов, контроля технологических процессов и качества выпускаемой продукции  |

### 3 Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к части, *формируемой участниками образовательных отношений*, модуля «Профессиональный» Блока 1 ООП.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: «Основы проектного обучения», «Основы научных исследований», «Общая химическая технология и химические реакторы», «Технология и оборудование переработки полимеров», «Технология и оборудование для производства композиционных материалов» «Учебная практика, ознакомительная практика», «Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика», «Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)», «Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика» .

Дисциплина является предшествующей для изучения: «Производственная практика, преддипломная практика», «Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы»

### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы

| Виды учебной работы                                  | Всего ак. ч  | Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч |
|--|--------------|--|
|  |              | 1.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                 | <b>108</b>   | <b>108</b>                                     |
| <b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b> | <b>34,95</b> | <b>34,95</b>                                   |
| Лекции   | 17           | 17   |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>   | 17           | 17   |
| Лабораторные занятия (ЛЗ)                            | 17           | 17   |

|  |              |              |
|--|--------------|--------------|
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>                             | 17           | 17           |
| Консультации текущие   | 0,95         | 0,95         |
| <b>Виды аттестации (зачет/экзамен)</b>   | <b>Зачет</b> |              |
| <b>Самостоятельная работа:</b>   | <b>73,05</b> | <b>73,05</b> |
| Проработка материалов по конспекту лекций                                      | 7            | 7            |
| Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям                           | 23           | 23           |
| Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам. | 25,2         | 25,2         |
| Подготовка к тестированию  | 7,85         | 7,85         |
| Подготовка к решению кейс- задания   | 10           | 10           |
| <b>Контроль (подготовка к зачету)</b>  | -            |              |

## 5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела<br>(указываются темы и дидактические единицы)   | Трудоемкость раздела час |
|-------|---|--|--------------------------|
| 1     | Введение. Энергетическая и экологическая составляющие в системе национальной безопасности России..              | Энергоемкость промышленности и темпы экономического роста страны. Топливоэнергетический баланс России и фактор энергосбережения. Энерго- и материалоемкость существующих промышленных производств в химической промышленности, нефтехимии и биотехнологии. Пути энерго- и ресурсосбережения на различных иерархических уровнях. Роль термодинамического подхода, оптимизации материальных и тепловых потоков в решении задач энерго- и ресурсосбережения в проектируемых и существующих производствах.   | 2                        |
| 2     | Разработка ресурсосберегающих технологий  | - Антропогенное влияние на окружающую среду<br>- Эффективность технологий и развитие человечества<br>-Значение малоотходных и ресурсосберегающих технологий  | 4                        |
| 3     | Основные принципы создания безотходных технологий   | Понятия биосферы, техносферы, экологической безопасности, окружающей, природной среды, техногенного, антропогенного воздействия, экологического обеспечения. Принципы экологизированных технологий. Промышленная экология. Малоотходные технологии и замкнутые циклы. Социально-экономический эффект безотходных производств Концепции и глобальные модели будущего мира Законы, принципы и правила функционирования техносферы Общие подходы к созданию безотходных производств Использование энерготехнологических схем Направления получения продуктов химического синтеза Эффективное использование многокомпонентного сырья в безотходном производстве Методологические принципы создания безотходных производств | 4                        |
| 4     | Основные процессы и аппараты химических производств повышение экологической безопасности химических производств | Классификация загрязнений. загрязнение атмосферы, гидросферы, литосферы. Экологизация химической технологии. Основные принципы и направления   | 4                        |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 5 | «Зеленая» химия и устойчивое развитие нефтехимической и промышленности | Понятия устойчивого развития и зеленой химии<br>Биомасса как источник химических продуктов<br>Альтернативные стратегии получения нефтехимических продуктов<br>Примеры действующих производств и разработанных процессов с использованием принципов «зеленой» химии<br>Децентрализация производства – стратегия будущего | 3 |
|---|--|---|---|

### Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины  | Лекции, час | ЛР, час | СРО, час |
|-------|--|-------------|---------|----------|
| 1     | Введение. Энергетическая и экологическая составляющие системы национальной безопасности России                     | 2           | 2       | 13       |
| 2     | Разработка ресурсосберегающих технологий   | 4           | 3       | 14       |
| 3     | Основные принципы создания безотходных технологий  | 4           | 3       | 17,65    |
| 4     | Основные процессы и аппараты химических производств<br>повышение экологической безопасности химических производств | 4           | 5       | 16,4     |
| 5     | «Зеленая» химия и устойчивое развитие нефтехимической и промышленности   | 3           | 4       | 12       |

### Лекции

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Тематика лекционных занятий   | Трудоемкость, час |
|-------|---|---|-------------------|
| 1     | Введение. Энергетическая и экологическая составляющие системы национальной безопасности России. | Энергоемкость промышленности и темпы экономического роста страны. Топливо-энергетический баланс России и фактор энергосбережения. Энерго- и материалоемкость существующих промышленных производств в химической промышленности, нефтехимии и биотехнологии.   | 1                 |
|       |   | Пути энерго- и ресурсосбережения на различных иерархических уровнях. Роль термодинамического подхода, оптимизации материальных и тепловых потоков в решении задач энерго- и ресурсосбережения в проектируемых и существующих производствах.   | 1                 |
| 2     | Разработка ресурсосберегающих технологий  | - Антропогенное влияние на окружающую среду<br>- Эффективность технологий и развитие человечества   | 2                 |
|       |   | Значение малоотходных и ресурсосберегающих технологий   | 2                 |
| 3     | Основные принципы создания безотходных технологий   | Понятия биосферы, техносферы, экологической безопасности, окружающей, природной среды, техногенного, антропогенного воздействия, экологического обеспечения. Принципы экологизированных технологий. Промышленная экология. Малоотходные технологии и замкнутые циклы. Социально-экономический эффект безотходных производств Концепции и глобальные модели будущего мира. Законы, принципы и правила функционирования техносферы. Общие подходы к созданию безотходных производств Использование энерготехнологических схем. Направления получения продуктов химического синтеза. Эффективное использование | 4                 |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|   |   | многокомпонентного сырья в безотходном производстве. Методологические принципы создания безотходных производств   |   |
| 4 | Основные процессы и аппараты химических производств повышение экологической безопасности химических производств | Классификация загрязнений. загрязнение атмосферы, гидросферы, литосферы.  | 2 |
|   |   | Экологизация химической технологии. Основные принципы и направления   | 2 |
| 5 | «Зеленая» химия и устойчивое развитие нефтехимической и промышленности  | Понятия устойчивого развития и зеленой химии<br>Биомасса как источник химических продуктов<br>Альтернативные стратегии получения нефтехимических продуктов<br>Примеры действующих производств и разработанных процессов с использованием принципов «зеленой» химии<br>Децентрализация производства - стратегия будущего | 3 |

**Практические занятия**  
*Не предусмотрены*

**Лабораторный практикум**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Наименование лабораторных работ   | Трудо-емкость, час |
|-------|---|---|--------------------|
| 1     | Введение. Энергетическая и экологическая составляющие системы национальной безопасности России.                 | Энерго- и материалоемкость существующих промышленных производств в химической промышленности, нефтехимии и биотехнологии. | 2                  |
| 2     | Разработка ресурсосберегающих технологий  | Уравнение баланса тепловых потоков. Анализ процесса теплообмена   | 3                  |
| 3     | Основные принципы создания безотходных технологий   | Термодинамический анализ химико-технологических процессов и систем  | 3                  |
| 4     | Основные процессы и аппараты химических производств повышение экологической безопасности химических производств | Рекуперация тепла.  | 3                  |
|       |   | Заполнение технологических карт   | 2                  |
| 5     | «Зеленая» химия и устойчивое развитие нефтехимической и промышленности  | Основные способы энергосбережения   | 2                  |
|       |   | Рецикл  | 2                  |

**Самостоятельная работа обучающихся (СРО)**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины  | Вид СРО   | Трудо-емкость, час |
|-------|--|---|--------------------|
| 1     | Введение. Энергетическая и экологическая составляющие системы национальной безопасности России | Проработка материалов по конспекту лекций<br>Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям<br>Подготовка к тестированию<br>Подготовка к решению кейс- задания<br>Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам | 13                 |
| 2     | Разработка ресурсосберегающих технологий   | Проработка материалов по конспекту лекций<br>Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям<br>Подготовка к тестированию<br>Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам.                                      | 14                 |
| 3     | Основные принципы создания безотходных технологий  | Проработка материалов по конспекту лекций<br>Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям<br>Подготовка к тестированию  | 17,65              |

|   |  |  |      |
|---|--|--|------|
|   |  | Подготовка к решению кейс- задания<br>Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам.   |      |
| 4 | Основные процессы и аппараты химических производств<br>повышение экологической безопасности химических производств | Проработка материалов по конспекту лекций<br>Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям<br>Подготовка к тестированию<br>Подготовка к решению кейс- задания<br>Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам. | 16,4 |
| 5 | «Зеленая» химия и устойчивое развитие нефтехимической и промышленности   | Проработка материалов по конспекту лекций<br>Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям<br>Подготовка к тестированию<br>Подготовка к решению кейс- задания<br>Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам. | 12   |

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 6.1 Основная литература

1. Сибикин, М.Ю. Технология энергосбережения : учебник / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 352 с. (<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253968>)

Гвоздинский, В.И. Промышленная экология : учебное пособие : в 2-х ч. / В.И. Гвоздинский. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2011. - Ч. 2. Книга 2. Технологические системы производства. - 116 с. (<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144361>)

### 6.2 Дополнительная литература

Губин В.Е., Косяков С.А. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии в энергетике - Томск, Издательство научно-технической литературы, 2002. - 252 с.

Кравченя Э.М., Козел Р.Н., Свирид И.П. Охрана труда и энергосбережения. - М.: ТетраСистемс, 2008. - 245 с.

Никитин Е.Е. Ресурсосберегающие технологии: учеб. пособие. – СПб.: СПбГИЭУ, 2009. – 158 с.

Карпов К.А. Технологическое прогнозирование развития химических производств: Учебное пособие. СПб, СПбГИЭУ, 2009. – 275 с.

Интеллектуализация предприятий нефтегазохимического комплекса: экономика, менеджмент, технология, инновации, образование / Под общ. ред. И.А. Садчикова, В.Е. Сомова. – СПб.: СПбГИЭУ, 2006. - 762с.

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Справочник резинщика. Материалы резинового производства [Текст] / Коллектив авторов. - М.: Химия, 1971.–608 с.

2. Тесты по оценке промежуточных и остаточных знаний в программном обеспечении Training Ware. (<http://cnit.vgta.vrn.ru/>)

3. Тесты по оценке промежуточных и остаточных знаний в программном обеспечении Интернет-тренажёр. (<http://www.i-exam.ru/>)

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| Наименование ресурса сети «Интернет»                                    | Электронный адрес ресурса   |
|---|---|
| «Российское образование» - федеральный портал                           | <a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>                             |
| Научная электронная библиотека  | <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a> |
| Национальная исследовательская компьютерная сеть России                 | <a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>                                   |
| Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>                         |
| Электронная библиотека ВГУИТ  | <a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>   |
| Сайт Министерства науки и высшего                                       | <a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>             |

|  |   |
|--|---|
| образования РФ   |   |
| Портал открытого on-line образования                             | <a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>                 |
| Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ» | <a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a> |

**6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – н-р, ОС Windows, ОС ALT Linux.

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

Аудитории для проведения занятий лекционного типа

|  |  |   |
|--|--|---|
| Учебная аудитория № 6-13 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | - Комплект мебели для учебного процесса на 42 места<br>- проектор BenQ MP-512;<br>- экран ScreenMedia MW213*213 настенный;<br>- ПК PENTium<br>- 2048Mb/512Mb/500G/ | Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» |
| Учебная аудитория № 143 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной и итоговой аттестации.   | - комплект мебели для учебного процесса на 75 мест<br>- проектор Epson<br>- таблица Менделеева<br>- Информационные стенды  | Нет ПО  |

Для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в распоряжении кафедры имеется:

|   |   |
|---|---|
| Учебная аудитория № 6-05 для проведения практических и лабораторных занятий | - вальцы лабораторные;<br>- микровальцы лабораторные;<br>- машина для вырезки образцов;<br>- пресс вулканизационный 4*этажный;<br>- пресс вулканизационный 600*600;<br>- пресс вулканизационный 16-200 1Э;<br>- микросмеситель лопастной;<br>- прибор для измерения твердости по методу Роквелла;<br>- резиномеситель,<br>- насос МП-10;<br>- сушильный шкаф КБЦ F- 100/2RDW -С65/250;<br>иономер ЭВ-74;<br>- сушильный шкаф LPF-200-2 шт<br>- длинномер вертикальный оптический ИЗВ-2; |
| Учебная аудитория № 6-07 для проведения практических и лабораторных занятий | - машина для испытания на растяжение и сжатие резины; машина для испытания резины MPC - 5 шт;<br>- копер маятниковый КМ-5   |

|  |   |
|--|---|
| Учебная аудитория № 6-09 для проведения лекционных, практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Комплект мебели для учебного процесса на 26 мест</li> <li>- машина для испытания на истирание - 2 шт;</li> <li>- разрывная машина РМИ-60;</li> <li>- разрывная машина РМИ-500;</li> <li>- микротвердомер ПМТ-3;</li> <li>- пресс-вырубной;</li> <li>- релаксомер;</li> <li>- реометр Монсанто-100S</li> </ul>  |
| Учебная аудитория № 6-13а для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Специализированная мебель для лабораторных занятий;</li> <li>- шкаф вытяжной ЛАБ-1800 ШВ - 2шт;</li> <li>- весы аналитические OHAUS RV 214 (ц.д. 0,0001г);</li> <li>- вискозиметр ВПЖ - 0,56;</li> <li>- вискозиметр «Брукфильд»;</li> <li>- вискозиметр «Гепплера» модель CFD-356000-1;</li> <li>- испаритель роторный RV5Basic IKA;</li> <li>- шейкер BioSan OS - 20(P -6/250);</li> <li>- мешалка верхнеприводная Evrostardigital IKA;</li> <li>- рефрактометр ИРФ 454 52М;</li> <li>- спектрофотометрСФ-56 набор из 6 кварц кювет 10мл;</li> <li>- термостат BIO WB - MS;</li> <li>- центрифуга ОЛЦ -3П;</li> <li>- магнитная мешалка с нагревом MSN basik;</li> <li>- шкаф сушильный ШС-80-01;</li> <li>- блескомер ФБ2;</li> <li>- микроскоп ЭПИГНОСТ-2;</li> <li>- комплект лабораторной посуды;</li> <li>- химические реактивы;</li> <li>- плитка электрическая;</li> <li>- компьютер PentiumCeleron 3.0-512;</li> </ul> |

#### Аудитория для самостоятельной работы обучающихся

|   |   |   |
|---|---|---|
| Учебная аудитория № 6-29 для самостоятельной работы студентов | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ПК PЕТ Pentium Celeron 3.0 МГц /2048Mb/500G/DVDRW - 6 шт</li> <li>- стол компьютерный - 6 шт</li> <li>- стул - 6 шт</li> </ul> | Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» |
|---|---|---|

Дополнительно самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

|                 |   |   |
|-----------------|---|---|
| Ресурсный центр | Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами | Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» |
|-----------------|---|---|

### 7 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах»

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
к рабочей программе

**1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной формы обучения**

**Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц

| Виды учебной работы  | Всего ак. ч  | Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч |
|--|--------------|--|
|  |              | 1  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>   | <b>108</b>   | <b>108</b>                                     |
| <b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>                           | <b>26,75</b> | <b>26,75</b>                                   |
| Лекции   | 13           | 13   |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>                             | 13           | 13   |
| Лабораторные занятия (ЛЗ)  | 13           | 13   |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>                             | 13           | 13   |
| Консультации текущие   | 0,75         | 0,75   |
| <b>Виды аттестации (зачет/экзамен)</b>   |              | <b>Зачет</b>                                   |
| <b>Самостоятельная работа:</b>   | <b>81,25</b> | <b>81,25</b>                                   |
| Проработка материалов по конспекту лекций                                      | 15,2         | 15,2   |
| Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям                           | 23           | 23   |
| Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам. | 25,2         | 25,2   |
| Подготовка к тестированию  | 7,85         | 7,85   |
| Подготовка к решению кейс- задания   | 10           | 10   |
| <b>Контроль (подготовка к зачету)</b>  |              | -  |

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**Современные проблемы химической технологии**

(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

| Категория<br>обще профессиональных<br>компетенций  | Код и наименование<br>обще профессиональной<br>компетенции  | Код и наименование индикатора достижения<br>обще профессиональной компетенции   |
|--|---|---|
| Разработка и<br>реализация проектов  | УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла  | ИД1 <sub>ук-2</sub> - Разрабатывает концепцию проектного решения в рамках обозначенной проблемы, представляет публично результаты проекта и предлагает возможные пути внедрения их в практику |
|  |   | ИД2 <sub>ук-2</sub> - Организует разработку плана реализации проекта, его корректировку и контроль за выполнением на всех этапах жизненного цикла   |
| Инженерная и<br>технологическая<br>подготовка<br>Инженерная и<br>технологическая<br>подготовка | ОПК-3 Способен разработать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку | ИД1 <sub>опк-3</sub> - Знает основные принципы выбора основного или вспомогательного оборудования, технологической оснастки с учетом норм выработки, расходов материалов и электроэнергии     |
|  |   | ИД2 <sub>опк-3</sub> - Разрабатывает нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии   |
|  |   | ИД3 <sub>опк-3</sub> - Определяет контролирующие параметры технологического процесса в химической промышленности  |
| Производственная<br>деятельность   | ОПК-4 Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты                            | ИД1 <sub>опк-4</sub> - Знает требования качества продукции химической промышленности с учетом надежности, стоимости, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты                   |
|  |   | ИД2 <sub>опк-4</sub> - Находит оптимальные параметры проведения процесса и решения позволяющие получать продукт высокого качества   |
|  |   | ИД3 <sub>опк-4</sub> - Выбирает пути интенсификации технологических процессов производства и совершенствования современного технологического оборудования и приборов                          |

**Введение. Энергетическая и экологическая составляющие в системе национальной безопасности России..** Энергоемкость промышленности и темпы экономического роста страны. Топливоэнергетический баланс России и фактор энергосбережения. Энерго- и материалоемкость существующих промышленных производств в химической промышленности, нефтехимии и биотехнологии. Пути энерго- и ресурсосбережения на различных иерархических уровнях. Роль термодинамического подхода, оптимизации материальных и тепловых потоков в решении задач энерго- и ресурсосбережения в проектируемых и существующих производствах.

**Разработка ресурсосберегающих технологий** Антропогенное влияние на окружающую среду. Эффективность технологий и развитие человечества. -Значение малоотходных и ресурсосберегающих технологий

**Основные принципы создания безотходных технологий.** Понятия биосферы, техносферы, экологической безопасности, окружающей, природной среды, техногенного, антропогенного воздействия, экологического обеспечения. Принципы экологизированных технологий. Промышленная экология. Малоотходные технологии и замкнутые циклы. Социально-экономический эффект безотходных производств Концепции и глобальные модели будущего мира Законы, принципы и правила функционирования техносферы Общие подходы к созданию безотходных производств Использование энерготехнологических схем Направления получения продуктов химического синтеза Эффективное использование многокомпонентного сырья в безотходном производстве методологические принципы создания безотходных производств

**Основные процессы и аппараты химических производств повышение экологической безопасности химических производств.** Классификация загрязнений. загрязнение атмосферы, гидросферы, литосферы. Экологизация химической технологии. Основные принципы и направления

**«Зеленая» химия и устойчивое развитие нефтехимической и промышленности** Понятия устойчивого развития и зеленой химии Биомасса как источник химических продуктов Альтернативные стратегии получения нефтехимических продуктов Примеры действующих производств и разработанных процессов с использованием принципов «зеленой» химии Децентрализация производства – стратегия будущего.