

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

| Код модуля | Модуль |
|-------------------|---------------------------------------|
| 1158140 | Научные исследования и проектирование |

Екатеринбург

| Перечень сведений о рабочей программе модуля | Учетные данные |
|--|---|
| Образовательная программа 1. Химическая технология природных энергоносителей, продуктов нефтехимии и полимеров | Код ОП 1. 18.04.01/33.03 |
| Направление подготовки 1. Химическая технология | Код направления и уровня подготовки 1. 18.04.01 |

Программа модуля составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|-----------------------------|--------------------------------------|------------------|----------------------------------|
| 1 | Бельская Наталия Павловна | доктор химических наук, профессор | Профессор | технологии органического синтеза |

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Научные исследования и проектирование

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает дисциплину "Научные исследования и проектирование", проектный практикум "«разработка технологического задания на проектирование» и проектный интенсив «Основы разработки проектной документации на строительство и реконструкцию процессов и аппаратов предприятий переработки природных энергоносителей». В процессе изучения модуля студенты получают знания и практический опыт создания новых технологий получения инновационных продуктов, начиная от научных исследований, выдачей технологического задания на проектирования и заканчивая разработки проектной документации. Полученные в процессе освоения дисциплин модуля знания позволят студентам в дальнейшей профессиональной деятельности понимать специфические требования к каждому из взаимосвязанных стадий создания новых технологий, их цели и задачи.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

| № п/п | Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения | Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах |
|------------------|--|---|
| 1 | Научные исследования и проектирование | 3 |
| ИТОГО по модулю: | | 3 |

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

| | |
|---|--|
| Пререквизиты модуля | <ol style="list-style-type: none">1. Современные подходы к решению научных и технологических задач2. Тенденции современной органической химии |
| Постреквизиты и кореквизиты модуля | <ol style="list-style-type: none">1. Экологические аспекты современной химии и технологии2. Экологическая и промышленная безопасность предприятий переработки природных энергоносителей3. Глубокая переработка природных энергоносителей |

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

| Перечень дисциплин модуля | Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения (индикаторы) |
|---------------------------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Научные исследования и проектирование | УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | <p>З-1 - Демонстрировать понимание процессов управления проектом, планирования ресурсов, критерии оценки рисков и результатов проектной деятельности</p> <p>З-2 - Формулировать основные принципы формирования концепции проекта в сфере профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Формулировать актуальность, цели, задачи, обосновывать значимость проекта, выбирать стратегию для разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы</p> <p>У-2 - Прогнозировать ожидаемые результаты и возможные сферы их применения в зависимости от типа проекта</p> <p>У-3 - Анализировать и оценивать риски и результаты проекта на каждом этапе его реализации и корректировать проект в соответствии с критериями, ресурсами и ограничениями</p> <p>П-1 - Составлять план проекта и график реализации, разрабатывать мероприятия по контролю его выполнения и оценки результатов проекта</p> <p>П-2 - Выбирать оптимальные способы решения конкретных задач проекта на каждом этапе его реализации на основе анализа и оценки рисков и их последствий с учетом ресурсов и ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять способность к поиску новой информации, умение принимать решения в нестандартных ситуациях</p> <p>Д-2 - Демонстрировать способность убеждать, аргументировать свою позицию</p> |
| | ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке | З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> | <p>технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-3 - Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем на соответствие регламентам</p> <p>У-4 - Использовать при необходимости техники цифрового моделирования при выполнении работ по созданию, установке и модернизации технологического</p> |
|--|---|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p> <p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам</p> <p>Д-1 - Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий</p> |
| | <p>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p> | <p>З-1 - Изложить принципы имитационного моделирования для принятия инженерных решений</p> <p>З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей</p> <p>З-3 - Перечислить принципы и возможные ролевые модели управления командой инженерного проекта</p> <p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p> <p>У-2 - Определять основные потребности стейкхолдеров (заинтересованных сторон) и формулировать требования к эффективности инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>У-3 - Использовать программные пакеты при построении имитационной модели разрабатываемой системы или использующей системы</p> <p>У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-1 - Освоить практики построения и применения имитационных моделей в процессе проектирования</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>П-2 - Иметь практический опыт планирования и управления жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-3 - Формализовать и согласовывать требования, относящиеся к внешним условиям (эксплуатации, сопровождения, хранения, перевозки, вывода из эксплуатации)</p> <p>П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки</p> <p>Д-1 - Проявлять настойчивость в достижении цели; Внимательность; Аналитические умения</p> |
| | <p>ПК-9 - Способен формировать новые научные направления, организовывать научный коллектив и руководить им, обеспечивать достижение поставленных научных целей по совершенствованию существующих и созданию новых технологий по переработке нефти, газа и угля</p> | <p>З-1 - Определять методы планирования и проведения экспериментальных исследований</p> <p>З-2 - Изложить основные положения нормативных документов об изобретательской деятельности и охране интеллектуальной собственности</p> <p>У-1 - Анализировать результаты экспериментов в пакетах прикладных программ</p> <p>У-2 - Обобщать и анализировать литературные данные о патентной чистоте в проводимой области научных исследований</p> <p>П-1 - По результатам научных исследований сделать вывод о наиболее оптимальных направлениях совершенствования, существующих или создания новых технологий</p> <p>П-2 - Сделать вывод о научной новизне результатов выполнения научно-исследовательских работ</p> |

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Научные исследования и проектирование

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|------------------------------|--|------------------|---|
| 1 | Бельская Наталия Павловна | доктор химических наук, профессор | Профессор | Кафедра технологии органического синтеза |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Бельская Наталия Павловна, Профессор, технологии органического синтеза

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|--|---|
| Р 1. | Введение. | Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в базовой подготовке бакалавров-технологов. Формы контроля самостоятельной работы. Учебная литература для самостоятельной работы. |
| Р 2. | Жизненный цикл технологий и его отражение в структуре САПР. | Жизненный цикл технологий и его отражение в структуре САПР. Использование информационных технологий на различных этапах жизненного цикла. Системы управления в составе автоматизированных систем. Автоматизированные системы делопроизводства. |
| Р 3. | Структура научно-исследовательских работ. Охрана интеллектуальной собственности. | Выбор направлений научных исследований. Требования к теме научно-исследовательской работы. Оценка перспективности научных исследований. Структура научно-исследовательских, теоретических и экспериментальных работ. Охрана интеллектуальной собственности при выполнении научных исследований. |
| Р 4. | Информационный поиск, оформление и представление результатов научно-исследовательских работ. | Методы информационного поиска. Научно-техническая литература и принципы работы с ней. Информационный поиск в сети Интернет. Мировые и отечественные базы данных научно-технической информации. Методы создания и представления научного доклада. Структура и правила оформления отчета о научно-исследовательской работе. |

| | | |
|-------------|--|---|
| Р 5. | Методология теоретических и экспериментальных исследований. | Законы и формы мышления. Методология теоретических и экспериментальных научных исследований. НИР, НИОКР, ОКР. Анализ технических объектов. |
| Р 6. | Методы математико-статистического планирования и обработки результатов эксперимента. | Математические основы планирования эксперимента. Математические методы оптимизации эксперимента. Элементы математической статистики и ее практические приложения. Методы корреляционного и регрессионного анализа. |
| Р 7. | Решение изобретательских задач. Типовые приемы устранения технических противоречий. | Теоретические основы изобретательского творчества: выбор задачи и поисковой концепции, сбор информации, поиск идеи решения, развитие идеи в конструкцию, внедрение разработки. Уровни изобретательского творчества. Типовые приемы устранения технических противоречий при создании экологически чистых технологий. |
| Р 8. | Методология технологического проектирования. | Декомпозиция задач проектирования. Понятие о системе автоматизированного проектирования. Использование систем автоматизированного проектирования в химической технологии. Технологическое задание на проектирование. Построение АСУ ТП установки для получения этилена. |
| Р 9. | Заключение. | Особенности процесса химико-технологического проектирования. Перспективы автоматизированного и автоматического проектирования технологических систем. |

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

| Направление воспитательной деятельности | Вид воспитательной деятельности | Технология воспитательной деятельности | Компетенция | Результаты обучения |
|---|---------------------------------|--|-------------|---------------------|
| | | | - | - |

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Научные исследования и проектирование

Электронные ресурсы (издания)

1. Свиридов, Л. Т.; Основы научных исследований : учебное пособие.; Воронежская государственная лесотехническая академия, Воронеж; 2009; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143133> (Электронное издание)
2. Сафин, Р. Г.; Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет, Казань; 2013; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270277> (Электронное издание)
3. Шульмин, В. А.; Основы научных исследований : учебное пособие.; ПГТУ, Йошкар-Ола; 2014; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439335> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Рузавин, Г. И.; Методология научного познания : учебное пособие для студентов и аспирантов вузов.; ЮНИТИ-ДАНА, Москва; 2009 (5 экз.)
2. Бабуров, Э. Ф., Куликов, Э. Л., Маригодов, В. К.; Основы научных исследований: Радиоэлектроника : Учеб. пособие для радиотехн. специальностям вузов.; Высшая школа, Киев; 1988 (12 экз.)
3. , Герасимов, Б. И., Дробышева, В. В., Злобина, Н. В., Нижегородов, Е. В., Терехова, Г. И.; Основы научных исследований : учеб. пособие по специальности "Менеджмент организации".; ФОРУМ, Москва; 2009 (5 экз.)
4. Пахомов, Ю. А.; Основы научных исследований и испытаний тепловых двигателей : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 140501 "Двигатели внутреннего сгорания" направления подготовки 140500 "Энергомашиностроение".; ТрансЛит, Москва; 2014 (5 экз.)
5. Космин, В. В.; Основы научных исследований (общий курс) : учебное пособие.; ИНФРА-М, Москва; 2014 (7 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ. – URL: <http://lib.urfu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <http://www.biblioclub.ru/>
3. Полнотекстовая БД по строительству, архитектуре, техническим наукам - <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Институт научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН РАН). – URL: <http://www.inion.ru/>
5. Научная библиотека МГУ. – URL: <http://nbgmu.ru/>
6. Национальная электронная библиотека. – URL: <https://elibrary.ru/>
7. Российская государственная библиотека (РГБ). – URL: <http://www.rsl.ru/>
8. Российская национальная библиотека (РНБ). – URL: <http://www.nlr.ru/>
9. Свердловская областная универсальная научная библиотека им. В.Г. Белинского – URL: http://book.uraic.ru/el_library
10. Служба тематических толковых словарей. – URL: <http://www.glossary.ru/>
11. «Кокс и химия» - научно-технический и производственный журнал

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
2. <http://yandex.ru>, <http://google.ru>, <http://rambler.ru> – поисковые системы в Интернет

3. Сайт журнала «Кокс и химия»: http://www.metallurgizdat.com/content.php?puid_name=journal2

4. microsoft.com/ru-ru/edge, mozilla.org/firefox/new/, google.com/chrome/ - браузеры

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Научные исследования и проектирование

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|-------|----------------------|---|--|
| 1 | Лекции | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами | Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |
| 2 | Лабораторные занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами | Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |
| 3 | Консультации | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов | Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> | <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> |
| 4 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> | <p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> |
| 5 | Самостоятельная работа студентов | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> | <p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> |