

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.12

(индекс дисциплины)

**Основы проектирования и оборудование предприятий
органического синтеза**

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **12** Органическая химия

Код

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая технология органических веществ

Уровень образования: бакалавриат

План учебного процесса

| Составляющие учебного процесса | | Очное обучение | Очно-заочное обучение | Заочное обучение |
|---|--------------------------|----------------|-----------------------|------------------|
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы) | Всего | 180 | | |
| | Аудиторные занятия | 56 | | |
| | Лекции | 28 | | |
| | Лабораторные занятия | | | |
| | Практические занятия | 28 | | |
| | Самостоятельная работа | 88 | | |
| | Промежуточная аттестация | 36 | | |
| Формы контроля по семестрам (номер семестра) | Экзамен | 8 | | |
| | Зачет | | | |
| | Курсовой проект | 8 | | |
| | | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы) | | 5 | | |

| Форма обучения: | Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам | | | | | | | | | |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|----------|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Очная | | | | | | | | 5 | | |
| Очно-заочная | | | | | | | | | | |
| Заочная | | | | | | | | | | |

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология

и на основании учебного плана № b180301.12-12_20
b180301.12-3_20

Кафедра-разработчик: Органической химии

Заведующий кафедрой: Тришин Ю.Г.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Органической химии

Заведующий кафедрой: Тришин Ю.Г.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области проектирования предприятий и оборудования органического синтеза.

1.3. Задачи дисциплины

- Сформировать основные понятия о содержании, методах и организации технологического проектирования предприятий органического синтеза.
- Привить студентам навыки решения задач, возникающих при проектировании предприятий.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции | Формулировка компетенции | Этап формирования |
|--|---|-------------------|
| ПК-6 | способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств | 2 |
| Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные принципы организации рабочих мест, их технического оснащения, размещения технологического оборудования; 2) способы управления химическим производством. Уметь: 1) применять методы и алгоритмы наладки и настройки технологического оборудования и соответствующих пакетов прикладных программ управления технологическим оборудованием; 2) самостоятельно воплощать на практике методы управления технологическими процессами промышленного производства. Владеть: 1) навыками эксплуатации и обслуживания технологического оборудования; 2) методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования. | | |
| ПК-7 | Способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта | 3 |
| Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные параметры работы технологического оборудования, допустимые граничные условия эксплуатации машин и механизмов; 2) нормативные и локальные документы по технологическому обеспечению производства продуктов органического синтеза. Уметь: 1) организовать и провести текущий ремонт и профилактический осмотр технологического оборудования; 2) проверить техническое состояние и остаточный ресурс оборудования; 3) провести приемку и освоение вводимого оборудования. Владеть: 1) базовыми навыками проведения работ по наладке, настройке и опытной проверке технологического оборудования и программных средств; 2) навыками составления заявок на оборудование и запасные части, подготовки технической доку- | | |

| Код компетенции | Формулировка компетенции | Этап формирования |
|---|--|-------------------|
| ментации на ремонт. | | |
| ПК-8 | Готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования | 3 |
| <p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) системы и методы проектирования, организацию технологической подготовки производства в отрасли и на конкретном производстве; 2) нормативные и локальные документы по технологическому обеспечению производства продуктов органического синтеза; <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) провести приемку и освоение вводимого оборудования; 2) составлять технико-экономическое обоснование производства и его технологическое обеспечение. <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) базовыми навыками проведения работ по наладке, настройке и опытной проверке технологического оборудования и программных средств; 2) навыками использования нормативных документов по качеству, элементами экономического анализа в практической деятельности. | | |
| ПК-11 | способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса | 1,2,3 |
| <p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) принципы управления технологическим процессом в условиях конкретного предприятия; 2) нормативные и локальные документы по технологическому обеспечению производства продуктов органического синтеза. <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) осуществлять сбор данных, оценку и анализ технологического процесса для разработки корректирующих и предупреждающих действий; 2) обнаруживать причины брака на производстве, разработать мероприятия по его предупреждению и устранению; 3) осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины. <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) навыками проведения входного контроля сырья и материалов, а также контроля качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов; 2) навыками планирования технологической подготовки производства. | | |
| ПК-17 | Готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов | 3 |
| <p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) основные методы контроля качества сырья, материалов и готовой продукции; 2) нормативные и локальные документы по технологическому обеспечению производства продуктов органического синтеза. <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) осуществлять сбор данных, оценку и анализ технологического процесса для разработки корректирующих и предупреждающих действий; 2) проводить контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) навыками проведения входного контроля сырья и материалов, а также контроля качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов; 2) навыками разработки проектной и рабочей технической документации. | | |

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Инженерная и компьютерная графика (ПК-6);
 Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (ПК-6, ПК-7, ПК-8);
 Электротехника и промышленная электроника (ПК-7);
 Материаловедение в технологии органических веществ (ПК-17).
 Производственная практика (технологическая практика) (ПК-17)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля | Объем (часы) | | |
|---|----------------|-----------------------|------------------|
| | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| Учебный модуль 1. Общие вопросы проектирования химических производств | | | |
| Тема 1. Проектно-сметная документация Исходные материалы для проектирования производств основного органического синтеза. Разработка проектно-сметной документации | 4 | | |
| Тема 2 Разработка технологической схемы производств Выбор метода производства. Последовательность разработки технологической схемы химического производства. Оформление схемы производства. Автоматическое управление технологическими процессами. Механизация транспортных погрузочно-разгрузочных работ. Удаление отходов производства. | 7 | | |
| Тема 3. Выбор типа и конструкции реактора Классификация реакторов. Выбор типа реактора по кинетическим параметрам. Выбор реактора и селективность процесса. Сравнение экономических показателей работы реакторов. Выбор типа реакторов для гетерофазных и гетерогенно-каталитических процессов | 11 | | |
| Текущий контроль 1 (устный опрос, выдача заданий на курсовое проектирование) | 2 | | |
| Учебный модуль 2. Инженерно-проектные расчеты и выбор конструкционных материалов | | | |
| Тема 4. Инженерно-проектные расчеты Материальный баланс. Тепловой баланс. Технологический расчет реакторов. Механический расчет. Гидравлический расчет | 12 | | |
| Тема 5. Защита металлов от коррозии и выбор конструкционных материалов для технологического оборудования Коррозия металлов. Выбор материалов для технологического оборудования. Влияние конструктивных особенностей элементов реакторов на коррозионный процесс | 9 | | |
| Текущий контроль 2 (устный опрос) | 2 | | |
| Учебный модуль 3. Конструктивная разработка реакторов | | | |
| Тема 6. Детали реакторов и их узлы Днища и крышки. Фланцевые соединения. Прокладки и крепежные детали. Штуцера. Бобышки. Смотровые окна. Люки и лазы. Лапы и опоры реакторов. Оформление поверхности теплообмена реакторов. Обогрев реакторов и теплоносители. Перемешивающие устройства. | 9 | | |
| Тема 7. Конструктивные типы реакторов Реакторы на основе типовой аппаратуры. Реакторы для контактно-каталитических процессов. Реакторы высокого давления. Реакторы для проведения высокотемпературных химических процессов. Подбор вспомогательного оборудования. | 11 | | |
| Тема 8. Трубопроводные системы в химической промышленности Трубы и их фасонные части. Трубопроводная арматура. | 6 | | |
| Текущий контроль 3 (устный опрос) | 3 | | |
| Учебный модуль 4. Конструктивная разработка реакторов | | | |
| Тема 9. Компоновка производств органического синтеза Общие положения. Принципы группировки оборудования. Чертежи объемно-планировочного решения. | 12 | | |
| Тема 10. Охрана окружающей среды Общие положения. Разработка прогноза загрязнения воздуха в районе размещения проектируемого объекта. Прогнозирование состояния поверхностных и подземных вод района расположения объекта. Прогноз | 10 | | |

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля | Объем (часы) | | |
|--|----------------|-----------------------|------------------|
| | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| воздействия объекта при возможных проектных и запроектных авариях. | | | |
| Текущий контроль 4 (устный опрос) | 2 | | |
| Текущий контроль 4 (курсовой проект) | 44 | | |
| Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен) | 36 | | |
| ВСЕГО: | 180 | | |

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

| Номера изучаемых тем | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|----------------------|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| 1 | 8 | 1 | | | | |
| 2 | 8 | 2 | | | | |
| 3 | 8 | 4 | | | | |
| 4 | 8 | 4 | | | | |
| 5 | 8 | 2 | | | | |
| 6 | 8 | 4 | | | | |
| 7 | 8 | 6 | | | | |
| 8 | 8 | 1 | | | | |
| 9 | 8 | 2 | | | | |
| 10 | 8 | 2 | | | | |
| ВСЕГО: | | 28 | | | | |

3.2. Практические занятия

| Номера изучаемых тем | Наименование и форма занятий | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|----------------------|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| 2 | Разработка технологической схемы производства (практическое занятие) | 8 | 2 | | | | |
| 3 | Выбор типа и конструкции реактора (практическое занятие) | 8 | 2 | | | | |
| 4 | Инженерно-проектные расчеты (практическое занятие) | 8 | 6 | | | | |
| 5 | Конструкционные материалы (практическое занятие) | 8 | 4 | | | | |
| 8 | Трубопроводные системы (практическое занятие) | 8 | 4 | | | | |
| 9 | Компоновка производств органического синтеза (практическое занятие) | 8 | 6 | | | | |
| 10 | Охрана окружающей среды (практическое занятие) | 8 | 4 | | | | |
| ВСЕГО: | | | 28 | | | | |

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1. Цели и задачи курсового проекта

Цель курсового проектирования – сформировать у студента готовность использовать информационные технологии, а также способность проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива.

Задача курсового проектирования – закрепить и расширить теоретические знания и практические навыки студентов в решении сложных комплексных задач с элементами исследований, возникающих при проектировании предприятий, а также определить уровень подготовки студентов и соответствие их знаний квалификационным требованиям по избранной специальности.

4.2. Тематика курсового проекта

Должна отвечать учебным задачам дисциплины «Основы проектирования и оборудование предприятий органического синтеза» и наряду с этим соответствовать реальным задачам будущей профессиональной деятельности. Тематика курсовых проектов должна быть разнообразной и отличаться исходными данными. Тема курсового проекта должна соответствовать содержанию дисциплины, быть комплексной, направленной на решение взаимосвязанных задач, объединенных общностью объекта. Вместе с тем один из частных вопросов темы должен быть разработан более подробно. Тема курсового проекта может быть предложена студентом при условии обоснования им её целесообразности.

Примерные темы курсового проекта:

- «Проект регламента по производству конкретного органического соединения произвольной химической реакцией»,
- «Проект регламента конкретного технологического процесса переработки сырья», например,
- «Проект регламента по производству аллилхлорида хлорированием пропена»,
- «Проект регламента ректификации таллового масла».

4.3. Требования к выполнению и представлению результатов курсового проекта

Проект выполняется обучающимися индивидуально или в составе малой группы (2-4 чел.) в зависимости от сложности темы проекта (определяется в каждом конкретном случае преподавателем) с использованием фактического материала организаций, материала, собранного студентами в ходе учебных и производственных практик, результатов научных исследований сотрудников кафедры, аспирантов и студентов, применяя современные средства вычислительной техники и специализированного программного обеспечения.

Результаты представляются в виде отчета, объемом до 40-50 тыс. печатных знаков, содержащего следующие обязательные элементы: описание технологического процесса, расчеты материального баланса, принципиальные технологические схемы. Отчет должен соответствовать требованиям, предъявляемым к оформлению курсовых проектов, принятым на кафедре органической химии.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Номера учебных модулей, по которым проводится контроль | Форма контроля знаний | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|--|-----------------------|----------------|--------|-----------------------|--------|------------------|--------|
| | | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра | Кол-во |
| 1,2,3,4 | Устный опрос | 8 | 4 | | | | |

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Виды самостоятельной работы обучающегося | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| Усвоение теоретического материала | 8 | 28 | | | | |
| Подготовка к практическим занятиям | 8 | 16 | | | | |
| Выполнение курсовых проектов | 8 | 44 | | | | |
| Подготовка к экзамену | 8 | 36 | | | | |
| ВСЕГО: | | 88+36 | | | | |

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

| Наименование видов учебных занятий | Используемые инновационные формы | Объем занятий в инновационных формах (часы) | | |
|------------------------------------|---|---|-----------------------|------------------|
| | | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| Практические занятия | разбор конкретных ситуаций, опережающая самостоятельная работа; работа в команде, дискуссия, опрос, презентация домашнего задания | 4 | | |
| ВСЕГО: | | 4 | | |

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Краев, Ю.Л. Основы проектирования и оборудование предприятий органического синтеза. [Текст]: учеб. пос. / Ю.Л Краев, А.В. де Векки., А.В. Курзин – СПб.: СПбГТУРП, 2013.– 127 с.

б) дополнительная учебная литература

2. де Векки, А. В. Основы проектирования и оборудование предприятий органического синтеза. [Текст]: учеб. пос. / А. В. де Векки, Ю.Л Краев. – СПб.: СПбГТУРП, 2010.– 107 с.
3. Краев Ю.Л. Основы проектирования и оборудование предприятий органического синтеза. [Текст]: учеб. пос. / Ю.Л Краев, А.В. де Векки. – СПб.: СПбГТУРП, 2009.– 147 с..

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Ковалевский, В.И. Проектирование технологического оборудования и линий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ковалевский В.И.— СПб.: ГИОРД, 2016.— 344 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/41348>. – ЭБС «IPRbooks».

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. <http://chemport.ru> – химический портал
2. <http://www.ep.espacenet.com> – база данных по патентам

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом (ноутбук или персональный компьютер, медиапроектор).
2. Учебные лаборатории по химии и технологии органических веществ. Перечень используемого лабораторного оборудования: приборы (реактивы, химическая посуда, магнитные мешалки).

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Не предусмотрены

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|---|--|
| Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся | Организация деятельности обучающегося |
| Лекции | <p>Лекции являются теоретическим обеспечением дисциплины. На лекциях излагается основное содержание дисциплины, формулируются главные понятия и методология предмета. Содержание дисциплины иллюстрируется конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по соответствующей тематике. Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Работа с конспектом лекций по данной дисциплине; • Чтение рекомендованной основной и дополнительной литературы; • Просмотр российских и зарубежных периодических изданий; ресурсов Интернет. |
| Практические занятия | <p>На практических занятиях преподавателем разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными ситуациями, овладевают навыками сбора, анализа и обработки информации для принятия самостоятельных решений, навыками подготовки информационных обзоров и аналитических отчетов по соответствующей тематике; навыками работы в малых группах; развивают организаторские способности по подготовке коллективных проектов.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ: подготовка ответов к контрольным вопросам; просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму, подготовка презентаций по темам курсовых проектов и др.</p> |
| Самостоятельная работа | <p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации, подготовки к устному опросу и экзамену. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться при участии преподавателя.</p> <p>Курсовой проект является важной формой самостоятельной работы студентов. Выполнение курсового проекта предусмотрено при изучении дисциплины. Целью курсового проекта является систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, развитие практических навыков их применения, овладения элементами самостоятельной работы при технологических расчетах процессов и оборудования. При подготовке курсовой работы требуется использование соответствующей литературы: учебной, учебно-методической, научно-исследовательской, справочной, нормативно статистической. Тематику курсового проекта обучающийся выбирает самостоятельно, руководствуясь прилагаемым перечнем направлений (п. 4.2). Темы являются индивидуальными для каждого обучающегося.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу, отчеты по практическим занятиям, получить консультацию у преподавателя.</p> |

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

| Код компетенции (этап освоения) | Показатели оценивания компетенций | Наименование оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---------------------------------|--|---|---|
| ПК-6 (2) | <p>1. Понимает основные принципы организации рабочих мест, их технического оснащения, размещения технологического оборудования.</p> <p>2. Способен самостоятельно воплощать на практике методы управления технологическими процессами промышленного производства и подобрать оптимальные и рациональные технологических режимов работы оборудования.</p> | <p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое задание</p> <p>3. Курсовой проект</p> | <p>1. Перечень вопросов к экзамену (34 вопроса)</p> <p>2. Практические задания (16 заданий)</p> <p>3. Перечень тем курсовых проектов (10)</p> |

| Код компетенции (этап освоения) | Показатели оценивания компетенций | Наименование оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---------------------------------|--|--|--|
| ПК-7 (3) | 1. Способен самостоятельно изучить нормативные и локальные документы по технологическому обеспечению производства продуктов органического синтеза и определить основные параметры работы технологического оборудования, допустимые граничные условия эксплуатации машин и механизмов. 2. Организует и проводит текущий ремонт и профилактический осмотр технологического оборудования, используя базовыми навыками проведения работ по наладке, настройке и опытной проверке технологического оборудования и программных средств. | 1. Устное собеседование 2. Практическое задание 3. Курсовой проект | 1. Перечень вопросов к экзамену (34 вопроса) 2. Практические задания (16 заданий) 3. Перечень тем курсовых проектов (10) |
| ПК-8 (3) | 1. Способен составить базовое технико-экономическое обоснование производства и его технологическое обеспечение. 2. Проводит приемку и освоение вводимого оборудования, используя нормативные документы по качеству и элементы экономического анализа в практической деятельности. | 1. Устное собеседование 2. Практическое задание 3. Курсовой проект | 1. Перечень вопросов к экзамену (34 вопроса) 2. Практические задания (16 заданий) 3. Перечень тем курсовых проектов (10) |
| ПК-11 (1,2,3) | 1. Использует принципы управления технологическим процессом в условиях конкретного предприятия. 2. Осуществляет сбор данных, оценку и анализ технологического процесса для разработки корректирующих и предупреждающих действий. 3. Проводит входной контроль сырья и материалов, а также контроль качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов. | 1. Устное собеседование 2. Практическое задание 3. Курсовой проект | 1. Перечень вопросов к экзамену (34 вопроса) 2. Практические задания (16 заданий) 3. Перечень тем курсовых проектов (10) |
| ПК-17(3) | 1. Самостоятельно подбирает основные методы контроля качества сырья, материалов и готовой продукции для конкретного производства. 2. Способен самостоятельно изучить нормативные и локальные документы по технологическому обеспечению производства продуктов органического синтеза. 3. Контролирует соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. | 1. Устное собеседование 2. Практическое задание 3. Курсовой проект | 1. Перечень вопросов к экзамену (34 вопроса) 2. Практические задания (16 заданий) 3. Перечень тем курсовых проектов (10) |

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

| Оценка по традиционной шкале | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|------------------------------|--|--|
| | Устное собеседование | Курсовой проект |
| отлично | Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к мате- | Курсовой проект выполнен в полном объеме и соответствует заданию. Проанализирована основная и дополнительная литература; |

| | | |
|---------------------|--|---|
| | риалу. | Проектная часть курсового проекта выполнена в полном соответствии с требованиями, предъявляемыми к оформлению курсовых проектов, принятыми на кафедре органической химии. Защита курсового проекта проведена грамотно с демонстрацией мультимедийной презентации. Ответы на вопросы даны исчерпывающие. |
| хорошо | Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. | Проектная часть курсового проекта выполнена в полном соответствии с требованиями, предъявляемыми к оформлению курсовых проектов, принятыми на кафедре органической химии. Допустимо наличие незначительных погрешностей в оформлении курсового проекта. Проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике курсового проекта. Защита курсового проекта проведена грамотно с демонстрацией мультимедийной презентации. Ответы на вопросы даны с несущественными ошибками. |
| удовлетворительно | Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов | В тексте курсового проекта присутствуют ошибки, неточности и непоследовательность излагаемого материала. Отсутствие самостоятельности и творческого подхода при разработке регламента. Недостаточно грамотная защита, слабое владение специальной терминологией, допущены существенные ошибки при ответе на вопросы. |
| неудовлетворительно | Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки). | В курсовом проекте неточно освещены вопросы темы, присутствуют значительные отклонения от необходимых требований; суждения и выводы отсутствуют; логика работы нарушена. Материал излагается с многочисленными ошибками и непоследовательно; ответы на вопросы отсутствуют. Курсовой проект не соответствует заданию. |

* **Существенные ошибки** – недостаточная глубина и осознанность ответа (например, студент не смог применить теоретические знания для объяснения явлений, для установления причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т.д.).

* **Несущественные ошибки** – неполнота ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта, дополнения при описании процесса, явления, закономерностей и т.д.); к ним могут быть отнесены оговорки, допущенные при невнимательности студента.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов к экзамену, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п | Формулировка вопросов | № темы |
|-------|--|--------|
| 1 | Исходные материалы для проектирования производств основного органического синтеза. | 1 |
| 2 | Разработка проектно-сметной документации. | 1 |
| 3 | Выбор метода производства при проектировании. | 2 |
| 4 | Последовательность разработки технологической схемы химического производства. | 2 |
| 5 | Оформление схемы производства. | 2 |
| 6 | Автоматизация и механизация основных и вспомогательных технологических процессов. | 2 |
| 7 | Удаление отходов производства. | 2 |
| 8 | Классификация реакторов. | 3 |
| 9 | Выбор типа реактора по кинетическим параметрам. | 3 |

| | | |
|----|---|----|
| 10 | Выбор реактора и селективность процесса. | 3 |
| 11 | Сравнение экономических показателей работы реакторов. | 3 |
| 12 | Выбор типа реакторов для гетерофазных процессов | 3 |
| 13 | Выбор типа реакторов для гетерогенно-каталитических процессов. | 3 |
| 14 | Материальный баланс. | 4 |
| 15 | Тепловой баланс. | 4 |
| 16 | Технологический расчет реакторов. | 4 |
| 17 | Механический расчет. | 4 |
| 18 | Гидравлический расчет. | 4 |
| 19 | Выбор материалов для технологического оборудования. | 5 |
| 20 | Влияние конструктивных особенностей элементов реакторов на коррозионный процесс. | 5 |
| 21 | Детали реакторов и их узлы (днища и крышки, фланцевые соединения, прокладки и крепежные детали, штуцера, бобышки, смотровые окна, люки и лазы, лапы и опоры реакторов). | 6 |
| 22 | Оформление поверхности теплообмена реакторов. Обогрев реакторов и теплоносители. | 6 |
| 23 | Перемешивающие устройства. | 6 |
| 24 | Реакторы на основе типовой аппаратуры. | 7 |
| 25 | Реакторы для контактно-каталитических процессов. | 7 |
| 26 | Реакторы высокого давления. | 7 |
| 27 | Реакторы для проведения высокотемпературных химических процессов. | 7 |
| 28 | Подбор вспомогательного оборудования. | 7 |
| 29 | Трубопроводные системы в химической промышленности | 8 |
| 30 | Общие положения и принципы группировки оборудования. | 9 |
| 31 | Чертежи объемно-планировочного решения. | 9 |
| 32 | Разработка прогноза загрязнения воздуха в районе размещения проектируемого объекта. | 10 |
| 33 | Прогнозирование состояния поверхностных и подземных вод района расположения объекта. | 10 |
| 34 | Прогноз воздействия объекта при возможных проектных и запроектных авариях. | 10 |

10.2.2 Вариант типовых заданий (задач), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п | Условия типовых заданий | Ответ |
|-------|--|--|
| 1 | При повышении температуры от 450 до 480 К константа скорости реакции увеличилась в 3,1 раза. Вычислите энергию активации этой реакции. | Энергию активации определяют аналитически по формуле: $E = 8.314 \cdot \ln(k_2/k_1) / (1/T_1 - 1/T_2)$ Ответ: 67 700 Дж/моль |
| 2 | Перечислите основные факторы, влияющие на рост и развитие аэробных микроорганизмов | Питательная среда (субстрат), кислород и физико-химические параметры (температура, давление, pH и окислительно-восстановительный потенциал). |

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и защите курсового проекта, и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

10.3.3. Особенности проведения экзамена и защиты курсового проекта

- Возможность пользоваться справочными таблицами, калькулятором;
- В том случае, если ответ требует выхода в сеть Интернет для демонстрации навыков обучающегося, такой выход может быть предоставлен.
- Время на подготовку ответа по билету 40 минут, время ответа на билет не более 10 минут.
- На защиту курсового проекта обучающийся представляет текст курсового проекта (в том числе обязательно в электронном виде), Защита происходит посредством демонстрации презентации. Время, отводимое обучающемуся на доклад, ограничено (8–10 мин).