|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  дисциплины | | **Основы проектирования производств неорганических веществ и материалов** | | | | | |
| **Курс** | 4 | **Семестр** | 8 | | **Трудоемкость** | 4 ЗЕ, 144 ч (56 ч ауд. зан.) | |
| **Виды занятий** | | ЛК, ПЗ | **Формы аттестации** | | | Экзамен | |
| **Интерактивные формы обучения** | | | | Интерактивные лекции, исследовательский практикум, конференции, метод проектов, дискуссии и др. | | | |
| **Цели освоения дисциплины** | | | | | | | |
| овладение бакалавром основами проектирования производств неорганических веществ; умение разрабатывать химическую и технологическую концепции производства, рассчитывать материально-тепловые балансы производств; дать основы оценки технологической эффективности и теории надежности химико-технологических систем. | | | | | | | |
| **Место дисциплины в структуре ООП** | | | | | | | |
| Дисциплина входит в цикл специализации при завершении подготовки бакалавра по специальности 180301, базируется на результатах изучения дисциплин базовой части профессионального цикла: «Процессы и аппараты химической технологии», «Общая химическая технология», «Прикладная механика», «Инженерная графика» – а так же дисциплины вариативной части: «Химическая технология неорганических веществ» Изучение дисциплины составляет основу для выполнения квалификационной работы бакалавра | | | | | | | |
| **Основное содержание** | | | | | | | |
| Модуль 1. Разработка химической и технологической концепции метода производства  Химическая концепция методов производства: выбор исходных продуктов и последовательности химических и физических превращений, обеспечивающих получение конечного продукта, предварительный стехиометрический и термодинамический анализ.  Создание технологической концепции процесса: использование разности потенциалов, принципы наилучшего использования исходных веществ (сырья), энергии и оборудования, технологическая соразмерность.  Модуль 2. Анализ и синтез химико-технологических систем  Термодинамический анализ химико-технологических и теплоэнергетических процессов. Критерии хода процесса. Анализ и синтез теплообменных схем (метод Линхофа). Единичные элементы процесса. Принципы выбора аппаратуры и способа организации процесса. Принцип наилучшего использования разности потенциалов и сырья. Принцип наилучшего использования оборудования. Организация периодических и непрерывных процессов. Принцип наилучшего использования энергии. Организация экзо-, эндо- и автотермических процессов. Понятие эксергии (термическая, механическая, химическая). Расчет потерь эксергии при проведении химико-технологических процессов, тепловой и эксергетический к.п.д. Принципы проектирования энерго-технологических схем производства. Основные понятия теории надежности химико-технологических систем. Резервирование оборудования.  Модуль 3. Расчет химико-технологических систем  Способы расчета материальных и тепловых балансов. Расчет степени превращения, теплового эффекта процессов. Анализ процесса на основе расчетов общих материальных и энергетических балансов и диаграмм потоков (типа Санкея). Технологические операторы: основные и вспомогательные. Стратегия расчета циклических схем. Критерии оценки свойств ХТС. Критерии качества функционирования ХТС: надежность, безопасность, чувствительность, помехозащищенность, устойчивость, управляемость. Технологический и экономический анализы отдельных вариантов с целью окончательного выбора оптимального решения.  Модуль 4. Основы проектирования и организация проектных работ  Специфика проектирования для предприятий производства неорганических продуктов, цели и задачи проектирования; технико-экономическое обоснование проектируемого объекта; этапы и стадии проектирования; состав рабочей документации и правила ее офрмления; отраслевые проектные организации, их структура; основные пути совершенствования проектных работ, использование методов моделирования и оптимизации химико-технологических систем с применением вычислительной техники; системы автоматического проектирования объектов неорганической технологии (САПР). | | | | | | | |
| **Формируемые компетенции** | | | | | | | |
| обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетов экологических последствий их применения (ПК-11);  использовать информационные технологии при разработке проектов (ПК-27);  проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (ПК-28) | | | | | | | |
| **Образовательные результаты** | | | | | | | |
| **Знать:** основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру; основные этапы и стадии проектирования производств неорганических веществ; методов моделирования и оптимизации химико-технологических систем с применением вычислительной техники; методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей.  **Уметь:** выполнять расчеты материально-тепловых балансов химико-технологических схем, определять расходные коэффициенты расхода сырья и энергоресурсов; расситывать основные характеристики процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта; оценивать технологическую эффективность химико-технологических систем; выполнять и читать чертежи схем технологических процессов, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей; применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования, интенсификации и оптимизации химико-технологических процессов.  **Владеть:** информацией о перспективах развития химической отрасли, принципами проектирования химических производств; методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; методами анализа эффективности работы химических производств. | | | | | | | |
| **Взаимосвязь дисциплины с профессиональной деятельностью выпускника** | | | | | | | |
| Освоение дисциплины обеспечивает решение выпускником задач будущей профессиональной деятельности (научно-исследовательской, производственно-технологической), связанной с проектированием химико-технологических систем. | | | | | | | |
| **Ответственная кафедра** | | | | | | | |
| Кафедра технологии неорганических веществ | | | | | | | |
| **Составители** | | | | | | | **Подписи** |
| д.т.н., доцент Прокофьев В.Ю. | | | | | | |  |
| Заведующий кафедрой, д.т.н., профессор Ильин А.П. | | | | | | |  |
| **Дата** | | | | | | |  |