|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  дисциплины | | **Оборудование производств неорганических веществ** | | | | | |
| **Курс** | 4 | **Семестр** | 8 | | **Трудоемкость** | 5 ЗЕ, 180 ч (77 ч ауд. зан.) | |
| **Виды занятий** | | ЛК, ПЗ | **Формы аттестации** | | | Зачет, Экзамен | |
| **Интерактивные формы обучения** | | | | Интерактивные лекции, исследовательский практикум, конференции, метод проектов, дискуссии и др. | | | |
| **Цели освоения дисциплины** | | | | | | | |
| овладение бакалавром сведениями о классификации и областях применения оборудования производств неорганических веществ, дать знание о конструкционных материалах, применяемых для изготовления оборудования отрасли, принципов расчета и подбора оборудования, основ эксплуатации аппаратов и устройства специфического оборудования. | | | | | | | |
| **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. Основные положения выбора и расчета оборудования химических производств. Классификация оборудования по назначению и принципу действия, области применения, по роли в технологическом процессе и условиям работы. Технологические и конструктивные требования. Порядок расчета оборудования (технологический, тепловой, гидравлический, энергетический и механический расчеты). Приемка и испытание аппаратов.  Модуль 2. Конструкционные материалы для изготовления химического оборудования. Коррозия металлов и сплавов. Способы защиты металлов от коррозии. Углеродистые стали. Чугуны. Качественные углеродистые стали. Низколегированные стали. Высоколегированные стали. Понятие о жаропрочности и жаростойкости. Цветные металлы и сплавы. Медь и сплавы на основе меди. Сплавы алюминия. Неметаллические материалы неорганического происхождения. Неметаллические материалы органического происхождения. Материалы на основе графита, резины и каучуков в химическом машиностроении. Огнеупорные и теплоизоляционные материалы.  МОДУЛЬ 3. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры. Требования, предъявляемые к конструированию химической аппаратуры. Стандартизация и унификация в химическом машиностроении. Тонкостенные сосуды и аппараты. Расчетные и рабочие температура и давление. Расчет сосудов и аппаратов. Методы расчета на прочность колонных аппаратов, работающих под действием внутреннего и наружного избыточного давления. Толстостенные сосуды и аппараты. Расчет толстостенных сосудов и аппаратов. Уплотнения и затворы сосудов высокого давления. Днища и крышки, расчет толщины крышки. Конструкция фланцев. Опоры аппаратов. Расчет теплоизоляции.  МОДУЛЬ 4. Подбор и расчет стандартного оборудования. Растворители и кристаллизаторы. Теплообменное оборудование. Теплообменники и нагревательные устройства аппаратов, классификация и области применения. Реакторы с перемешивающими устройствами. Подбор и расчет перемешивающих устройств. Трубопроводы и трубопроводная арматура. Оборудование для измельчения и перемещения горно-химического сырья. Подбор оборудования при проектировании с учетом механико-химических свойств сырья и производительности. Оборудование для разделения жидкофазных систем (фильтры, центрифуги и т.д.) Оборудование для хранения газов. Оборудование для хранения жидкостей. Хранилища твердых материалов.  МОДУЛЬ 5. Специфическое оборудование производств неорганических веществ. Аппараты для проведения каталитических процессов в газовой фазе. Конструкции колонн, работающих под высоким давлением. Специальное оборудование для массообменных процессов. Насадочные колонны, конструкции оросителей и устройств для перераспределения потоков. Типы массообменных элементов (колпачковые, ситчатые и т.д.). Конструкции абсорбционных колонн в производствах серной и азотной кислот. Печи для сжигания колчедана, серы, фосфора и т.д. Печи для высокотемпературного обжига. Оборудование для сушки. Грануляторы. | | | | | | | |
| **Формируемые компетенции** | | | | | | | |
| - освоение и эксплуатация вновь вводимого оборудования (ПК-15);  - анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-16);  - изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт (ПК-25). | | | | | | | |
| **Образовательные результаты** | | | | | | | |
| **Знать:** классификацию и области применения оборудования производств неорганических веществ; конструкционные материалы для изготовления химического оборудования и области их применения, методы защиты оборудования от коррозии; требования, предъявляемые к конструированию химической аппаратуры, особенности конструирования и изготовления аппаратов, работающих под давлением; методы расчеты элементов аппарата на прочность; классификацию, области применения стандартного химического оборудования; принципы выбора основного и вспомогательного оборудования; классификацию, области применения и принципы выбора специфического химического оборудования.  **Уметь:** применять полученные знания для расчета основных параметров машин и аппаратов производств неорганических веществ; выполнять проверочный прочностной расчет основных элементов аппаратов в зависимости от условий их эксплуатации.  **Владетье:** информацией об областях применения и перспективах развития химического машиностроения, принципами проектирования химических производств, навыками выбора оптимальной конструкции основного и вспомогательного оборудования. | | | | | | | |
| **Взаимосвязь дисциплины с профессиональной деятельностью выпускника** | | | | | | | |
| Освоение дисциплины обеспечивает решение выпускником задач будущей профессиональной деятельности (научно-исследовательской, производственно-технологической), связанной с выбором оборудования и его расчетом. | | | | | | | |
| **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** | | | | | | |  |