

Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Анжеро-Судженский политехнический колледж»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГПОУ АСПК

Ахмерова Д. Ф.

«30» июня 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины ОП.07 Процессы и аппараты
код, специальность 18.02.09 Переработка нефти и газа
курсы 2 № групп 412, 422
форма обучения очная

Анжеро-Судженск 2022

Рабочая программа учебной практики разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа.

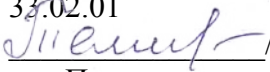
РАССМОТРЕНА

на заседании МК 09.02.01, 18.02.09,
33.02.01

Протокол № 8.

от « 30 » июня 2022 г.

Председатель МК 09.02.01, 18.02.09,
33.02.01

 / Л. В. Темирбулатова
Подпись Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора по УР

 Михеева Н. В.

« 30 » июня 2022 г.

Разработчики: К.А. Рогачева, Т.А., Гладких преподаватель ГПОУ АСПК

Рецензент: С.С. Яшкин, инженер технолог ООО «Анжерская нефтегазовая компания»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07 Процессы и аппараты

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании для повышения квалификации и переподготовки по направлениям:

- 16081 Оператор технологических установок;
- 18.01.28 Оператор нефтепереработки;
- 18.01.26 Аппаратчик–оператор нефтехимического производства.

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

Учебная дисциплина ОП.07 Процессы и аппараты изучается в профессиональном цикле учебного плана ППССЗ 18.02.09 Переработка нефти и газа.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Рабочая программа направлена на формирование общих и профессиональных компетенций:

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
- ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
- ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
- ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
- ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
- ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
- ДПК 6.1. Обслуживание и обеспечение работы технологического оборудования на установках по переработке нефти, нефтепродуктов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы;
- выполнять материальные и энергетические расчеты процессов и аппаратов;
- выполнять расчеты характеристик и параметров конкретного вида оборудования;
- обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства;
- обосновывать целесообразность выбранных технологических схем;
- осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- классификацию и физико-химические основы процессов химической технологии;
- характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных;
- методику расчета материального и теплового балансов процессов и аппаратов;

- методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;
- типичные технологические системы химических производств и их аппаратное оформление;
- основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических производств;
- принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями.

1.4. Использование часов вариативной части ППССЗ

Вариативная часть (в объеме 60 часов) использована с целью расширения и углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части, получения дополнительных профессиональных компетенций, умений и знаний, практического опыта, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами работодателя.

В программу учебной дисциплины введены дополнительные профессиональные компетенции:

ДПК 6.1. Обслуживание и обеспечение работы технологического оборудования на установках по переработке нефти, нефтепродуктов.

№ п/п	Дополнительные знания, умения	№, наименование темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	2	3	4	5
1	<p>ДПК 6.1</p> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Правила регулирования подачи сырья и реагентов; - Назначение, устройство, принцип действия и правила эксплуатации обслуживаемого оборудования, контрольно-измерительных приборов и автоматики; - Требования к качественным характеристикам сырья и реагентов; - Современные безопасные методы и приемы обслуживания и нормальной эксплуатации оборудования. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обслуживать и эксплуатировать оборудование; - Фиксировать показания приборов КИП; - Переводить измеряемые величины из одной системы измерения в другую; - Составлять материальный баланс по потокам. 	<p>1 Классификация и физико-химические основы процессов химической технологии. Основные законы гидромеханики. Гидродинамические режимы движения жидкости.</p> <p>2 Энергетические расчеты: физические свойства жидкости, расчёт расхода, скорости, режима движения жидкости.</p> <p>3 Расчёт основного параметра - диаметра трубопроводов по заданным условиям эксплуатации и подбор стандартного диаметра трубопровода по ГОСТ.</p> <p>4 Изучение режимов движения жидкости. Обоснование целесообразности выбранного движения жидкости в технологической схеме производства.</p> <p>5 Энергетический расчет потери напора в трубопроводах по длине. Определение числа Рейнольдса.</p> <p>6 Гидромеханические процессы. Виды неоднородных систем. Классификация гетерогенных систем. Разделение в поле сил тяжести. Конструкции отстойников для газовых и жидких смесей. Разделение в поле инерционных сил. Циклон и гидроциклон. Разделение под действием сил давления. Конструкция фильтров.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>	По рекомендациям работодателя
1	2	3	4	5

		7 Механические процессы. Циркуляционный способ перемешивания. Механическое перемешивание. Пневматическое (барботажное) перемешивание. Устройство и области применения пропеллерных, турбинных, лопастных, специальных мешалок.	2	
		8 Характеристика тепловых процессов химической технологии. Движущая сила, схемы движения теплоносителей. Способы передачи тепла. Теплопроводность, уравнение и коэффициент теплопроводности твердых материалов, жидкостей и газов.	2	
		9 Определение средней разности температур.	2	
		10 Определение теплопроводности через плоские и цилиндрические однослойные и многослойные стенки	2	
		11 Определение коэффициента теплоотдачи и теплопередачи. Тепловая нагрузка аппарата.	2	
		12 Критериальные уравнения для расчета коэффициентов теплоотдачи без фазовых превращений теплоносителя	2	
		13 Расчет средней движущей силы теплопередачи.	2	
		14 Нагревающие агенты, способы нагревания. Обогрев паром, горячими жидкостями, горячими газами. Естественные и искусственные хладагенты.	2	
		15 Изучение Сравнительная характеристика теплоносителей. Определение расхода теплоносителей.	2	
		16 Изучение основных требования к теплоносителям, применяемым в процессе переработки нефти и газа и их выбор.	2	
		17 Характеристика массообменных процессов и их классификация.	2	
		18 Решение задач на определение состава фаз.	2	
		19 Определение средней движущейся силы массообменных процессов	2	
		20 Сущность и назначение абсорбции. Абсорбенты. Равновесие между фазами. Закон Генри. Материальный баланс абсорбера. Тепловой баланс абсорбции. Десорбция. Методы проведения процесса. Тепловой баланс десорбера.	6	
		21 Сущность процесса адсорбции. Характеристики адсорбентов. Десорбция.	2	
		22 Сущность и проведение процесса ректификации. Материальный баланс колонны, флегмовое число.	2	
1	2	3	4	5

		23 Построение линий концентраций. Тепловой баланс колонны. Расчет числа теоретических тарелок. Определение режима работы колонны	2	
		24 Методы орошения и парового потока.	2	
		25 Построение кривых равновесия бинарных смесей.	2	
		26 Построение изобарных температурных кривых.	2	
		27 Определение температурного режима в колонне.	2	
		28 Определение минимального, рабочего и оптимального флегмовых чисел.	2	

1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальная учебная нагрузка обучающегося 162 часов, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 132 часа;
- самостоятельная работа обучающегося 30 часов;
- консультации 2 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	162
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	132
в том числе:	
теоретическое обучение	70
практические занятия	30
курсовой проект	30
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	30
в том числе:	
Решение задач. Расчет оборудования Выполнить эскизы оборудования Работа с конспектами лекций, оформление практических работ. Определение расхода теплоносителей для проведения процессов нагревания и охлаждения. Выполнить схемы теплообменных аппаратов с технологической обвязкой Расчет и построение линий равновесия. Выполнить схемы абсорбционных и адсорбционных аппаратов с обвязкой Составление схемы ректификации по разделению бинарной смеси в соответствии с ЕСКД.	30
Консультации	2
Промежуточная аттестация в форме защиты курсового проекта и экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.07 Процессы и аппараты, в том числе с учетом рабочей программы воспитания

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Гидромеханические процессы		44	
Тема 1.1 Основы гидравлики	Содержание учебного материала	8	ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК10 ДПК 6.1
	1. Классификация и физико-химические основы процессов химической технологии. Основные законы гидромеханики. Гидродинамические режимы движения жидкости.		
	2. Энергетические расчеты: физические свойства жидкости, расчёт расхода, скорости, режима движения жидкости.		
	3. Режимы движения жидкости. Коэффициенты Рейнольдса, Нуссельта, Прандтля, Грасгофа.		
	4. Выбор режима движения жидкости в трубопроводах технологической схемы производства.		
	5. Пленочное движение жидкости.		
	Практическое занятие	4	
1 Расчёт диаметров трубопроводов по заданным условиям эксплуатации и подбор стандартного диаметра трубопровода по ГОСТ. 2 Энергетический расчет потери напора в трубопроводах по длине.			
Самостоятельная работа Решение задач.	2		
Тема 1.2 Перемещение жидкостей и газов	Содержание учебного материала	6	ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК10 ДПК 6.1
	1 Трубопроводы, их назначение. Трубопроводная арматура, фасонные части, разъёмные и неразъёмные соединения труб.		
	2 Конструкция, назначение, типы насосов и компрессоров, их применение. Основные параметры работы.		
	3. Принцип выбора насосного и компрессорного оборудования, правила безопасной эксплуатации.		
Практическое занятие	2		
1 Энергетический расчет центробежного насоса: подачи, напора и мощности. Подбор стандартного насоса по каталогу.			
Самостоятельная работа Процессы сжатия газов. Центробежные и поршневые компрессоры, их устройство, работа Расчет компрессоров. Центробежные машины: вентиляторы, турбогазовдувки, турбокомпрессоры и их основные	6		

	рабочие характеристики (создание компьютерной презентации).		
Тема 1.3 Разделение жидких и газовых неоднородных систем	Содержание учебного материала	4	ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК10 ДПК 6.1
	1 Гидромеханические процессы. Виды неоднородных систем. Классификация гетерогенных систем. Разделение в поле сил тяжести. 2. Конструкции отстойников для газовых и жидких смесей. Разделение в поле инерционных сил. Циклон и гидроциклон. Разделение под действием сил давления. Конструкция фильтров.		
	Практическое занятие	2	
	1 Расчет фильтра и центрифуги для разделения жидких неоднородных систем по заданным условиям. Подбор оборудования по каталогу. Самостоятельная работа Выполнить эскизы отстойника, центрифуги, фильтра, циклона Основные требования техники безопасности при эксплуатации оборудования для разделения жидких и газообразных неоднородных систем	4	
Тема 1.4 Перемешивание в жидких средах	Содержание учебного материала	4	ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК10 ДПК 6.1
	1 Механические процессы. Циркуляционный способ перемешивания. Механическое перемешивание. Пневматическое (барботажное) перемешивание. 2 Устройство и области применения пропеллерных, турбинных, лопастных, специальных мешалок.		
	Самостоятельная работа: работа с конспектами лекций, выполнение эскизов оборудования, оформление практических работ.	2	
Раздел 2 Тепловые процессы и аппараты		30	
Тема 2.1 Основы теплопередачи	Содержание учебного материала	6	ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК10 ДПК 6.1
	1 Характеристика тепловых процессов химической технологии. Движущая сила, схемы движения теплоносителей. Способы передачи тепла. Теплопроводность, уравнение и коэффициент теплопроводности твердых материалов, жидкостей и газов.		
	2. Определение средней разности температур. Определение теплопроводности через плоские и цилиндрические однослойные и многослойные стенки.		
	3. Определение коэффициента теплоотдачи и теплопередачи. Тепловая нагрузка аппарата. Критериальные уравнения для расчета коэффициентов теплоотдачи без фазовых превращений теплоносителя.		
	Практическое занятие	2	
1 Расчет средней движущей силы теплопередачи. Самостоятельная работа Выполнить схемы передачи тепла через стенку	2		
Тема 2.2 Нагревающие и охлаждающие агенты.	Содержание учебного материала	4	ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК10 ДПК 6.1
	1. Нагревающие агенты, способы нагревания. Обогрев паром, горячими жидкостями, горячими газами. Естественные и искусственные хладагенты.		
	2. Сравнительная характеристика теплоносителей. Определение расхода теплоносителей.		

	Практическое занятие	2	
	1. Изучение основных требования к теплоносителям, применяемым в процессе переработки нефти и газа и их выбор.		
	Самостоятельная работа Определение расхода теплоносителей для проведения процессов нагрева и охлаждения.	2	
Тема 2.3 Теплообменная аппаратура	Содержание учебного материала	8	ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК10 ДПК 6.1
	1. Теплообменное оборудование установок переработки нефти, назначение и классификация. Требования к ним, правила безопасной эксплуатации.		
	2. Устройство и принцип работы теплообменников.		
	3. Устройство и принцип работы трубчатых печей.		
	4. Сравнительный анализ устройства теплообменной аппаратуры. Сравнительный анализ устройства пластинчатых теплообменников и аппаратов с рубашкой.		
	Практическое занятие	2	
	1. Тепловой расчет теплообменного аппарата. Подбор аппарата по каталогу.		
Самостоятельная работа Выполнить схемы теплообменных аппаратов с технологической обвязкой	2		
Раздел 3 Массообменные процессы и аппараты		56	
Тема 3.1 Основные понятия и законы массообмена	Содержание учебного материала	8	ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК10 ДПК 6.1
	1. Общие сведения о массообменных процессах. Характеристика массообменных процессов и их классификация. Способы выражения состава фаз.		
	2. Равновесие между фазами. Материальный баланс процессов массообмена.		
	3. Материальный баланс процессов массообмена. Уравнение массопередачи.		
	4. Процесс массообмена между фазами. Средняя движущая сила и методы расчета процессов массопередачи.		
	Практическое занятие	4	
	1. Решение задач на определение состава фаз 2. Определение средней движущейся силы массообменных процессов		
Самостоятельная работа Расчет и построение линий равновесия.	2		
Тема 3.2 Абсорбция и десорбция	Содержание учебного материала	6	ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК10 ДПК 6.1
	1. Сущность и назначение абсорбции. Абсорбенты. Равновесие между фазами. Закон Генри. Материальный баланс абсорбера.		
	2. Тепловой баланс абсорбции. Десорбция. Методы проведения процесса. Тепловой баланс десорбера.		
	3. Конструкция и принцип действия абсорбера и десорбера.		
Практическое занятие	4		

	1. Расчет абсорбера. 2. Расчет тарельчатого десорбера		
	Самостоятельная работа Выполнить схемы абсорбционных аппаратов с технологической обвязкой.	2	
Тема 3.3 Адсорбция	Содержание учебного материала	4	ОК 01 – ОК 04, ОК07, ОК 09, ОК10 ДПК 6.1
	1. Сущность процесса адсорбции. Характеристики адсорбентов. Десорбция.		
	2. Конструкция и принцип действия адсорбера.		
	Самостоятельная работа Выполнить схемы абсорбционных аппаратов с обвязкой	4	
Тема 3.4 Ректификация	Содержание учебного материала	12	ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК10 ДПК 6.1
	1 Сущность и условия проведения процесса ректификации. Материальный баланс колонны, флегмовое число.		
	2 Построение линий концентраций. Тепловой баланс колонны. Расчет числа теоретических тарелок. Определение режима работы колонны.		
	3 Методы орошения и парового потока.		
	4. Устройства колонн: простые и сложные, насадочные и тарельчатые.		
	5. Сравнительный анализ ректификационных тарелок. Схемы работы.		
	6. Сравнительный анализ схем ректификационных установок непрерывного и периодического действия.		
	Практическое занятие	8	
1. Построение кривых равновесия бинарных смесей 2. Построение изобарных температурных кривых 3. Определение температурного режима в колонне 4. Определение минимального, рабочего и оптимального флегмовых чисел.			
	Самостоятельная работа Составление схемы ректификации по разделению бинарной смеси в соответствии с ЕСКД.	2	
Примерная тематика курсовых проектов: 1 Расчет кожухотрубного подогревателя. 2 Расчет кожухотрубного охладителя. 3 Расчет кожухотрубного конденсатора. 4 Расчет теплообменника типа «труба в трубе».		30	ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК10 ДПК 6.1
Консультации по выполнению расчетов разделов курсового проекта		2	
Всего:		162	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебной дисциплины имеется кабинет Процессы и аппараты. Помещение кабинета удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- макеты аппаратов.

Лаборатория Процессы и аппараты, оснащенная необходимым для реализации программы дисциплины оборудованием: аппарат с рубашкой, друк-фильтр, теплообменники, насос.

Учебно-методические средства обучения:

- Учебники;
- Каталоги оборудования;
- Методические рекомендации для выполнения курсового проекта.

Технические средства обучения:

- компьютер;
- экран;
- мультимедийный проектор.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные источники

1. Баранов, Д.А. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие / Д.А. Баранов. – Санкт - Петербург: Издательство «Лань», 2018. – 408с. – Режим доступа: ЭБ АСПК
2. Тупикин, Е. И. Общая нефтехимия: учебное пособие / Е. И. Тупикин. – Москва: Лань, 2018. – Режим доступа: ЭБ АСПК
3. Комисаров, Ю. А. Основы конструирования и проектирования промышленных аппаратов: учебное пособие для вузов / Ю.А. Комисаров, Л.С. Гордеев, Д.П. Вент. – 2-е изд., испр. И доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 368с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05422-4. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL : <https://urait.ru.bcode/454218> (дата обращения 28.06.2022)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, формируемые ОК)	Критерии оценивания результатов обучения	Формы контроля
1	2	3
Знания:		
классификации и физико-химических основных процессов химической технологии; ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ДПК 6.1	Полнота ответа на поставленный вопрос; Правильность выполнения практических заданий; Полнота и грамотность ответа на экзамене и защите курсового проекта	Устный опрос; Практическая работа; Экзамен; Защита курсового проекта
характеристик основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ДПК 6.1	Правильность выполнения практических и тестовых заданий; Полнота и грамотность ответа на экзамене и защите курсового проекта	Тестовый контроль; Практическая работа; Экзамен; Защита курсового проекта
методик расчета материального и теплового балансов процессов и аппаратов ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ДПК 6.1	Правильность выполнения практических заданий; Полнота и грамотность ответа на экзамене и защите курсового проекта	Практическая работа; Экзамен; Защита курсового проекта
методов расчета и принципов выбора основного и вспомогательного технологического оборудования ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ДПК 6.1	Правильность выполнения практических заданий; Полнота и грамотность ответа на экзамене и защите курсового проекта	Практическая работа; Экзамен; Защита курсового проекта
основных типов, устройства и принципов действия основных машин и аппаратов химических производств ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ДПК 6.1	Полнота ответа на поставленный вопрос; Правильность выполнения практических заданий; Полнота и грамотность ответа на экзамене и защите курсового проекта	Устный опрос; Практическая работа; Экзамен; Защита курсового проекта
принципов выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ДПК 6.1	Правильность выполнения практических заданий; Полнота и грамотность ответа на экзамене и защите курсового проекта	Практическая работа; Экзамен; Защита курсового проекта

типичных технологических систем химических производств и их аппаратурное оформление ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ДПК 6.1	Правильность выполнения практических заданий; Полнота и грамотность ответа на экзамене и защите курсового проекта	Практическая работа; Экзамен; Защита курсового проекта
Умения:		
читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ДПК 6.1	Правильность выполнения практических заданий; Полнота и грамотность ответа на экзамене и защите курсового проекта	Практическая работа; Экзамен; Защита курсового проекта
выполнять материальный и энергетический расчеты процессов и аппаратов ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ДПК 6.1	Правильность выполнения практических заданий; Полнота и грамотность ответа на экзамене и защите курсового проекта	Практическая работа; Экзамен; Защита курсового проекта
выполнять расчеты характеристик и параметров конкретного вида оборудования ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ДПК 6.1	Правильность выполнения практических заданий; Полнота и грамотность ответа на экзамене и защите курсового проекта	Практическая работа; Экзамен; Защита курсового проекта
обосновывать выбор конструкций оборудования для конкретного производства ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ДПК 6.1	Правильность выполнения практических заданий; Полнота и грамотность ответа на экзамене и защите курсового проекта	Практическая работа; Экзамен; Защита курсового проекта
обосновывать выбор конструкций оборудования для конкретного производства ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ДПК 6.1	Правильность выполнения практических заданий; Полнота и грамотность ответа на экзамене и защите курсового проекта	Практическая работа; Экзамен; Защита курсового проекта
обосновывать целесообразность выбранных технологических схем ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ДПК 6.1	Правильность выполнения практических заданий; Полнота и грамотность ответа на экзамене и защите курсового проекта	Практическая работа; Экзамен; Защита курсового проекта
осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТ ОК 01 – ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ДПК 6.1	Правильность выполнения практических заданий; Полнота и грамотность ответа на экзамене и защите курсового проекта	Практическая работа; Экзамен; Защита курсового проекта