

Министерство промышленности и торговли Тверской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Тверской химико-технологический колледж»

РАССМОТРЕНО
цикловой комиссией
дисциплин профессионального цикла
Протокол № ____
от «__» _____ 202__ г.

Председатель ЦК
_____ Королёва Н.В.

ПРИНЯТО
Методическим советом

Протокол № ____
от «__» _____ 202__
г.

Зам. директора по УР
_____ Гусева Е.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.08. ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ

Для специальностей:
19.02.01

Разработчик:
Харитонов А.В.,
преподаватель

Тверь
2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.08. ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Рабочая программа учебной дисциплины (далее – программа) является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) базовой подготовки в соответствии с ФГОС СПО по специальности 19.02.01 Биохимическое производство.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 02-10	- 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 ГОС-Там; - выполнять сравнительный анализ различных технологических схем, выявлять их достоинства и недостатки.	- 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; - критерии сравнения технологических схем.

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Осознающий себя гражданином России и защитником Отечества, выражающий свою российскую идентичность в поликультурном и многоконфессиональном российском обществе и современном мировом сообществе. Сознательный свое единство с народом России,	ЛР 1

с Российским государством, демонстрирующий ответственность за развитие страны. Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России, сохранять и защищать историческую правду о Российском государстве	
Проявляющий активную гражданскую позицию на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан, уважения к историческому и культурному наследию России. Осознанно и деятельно выражающий неприятие дискриминации в обществе по социальным, национальным, религиозным признакам; экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности. Обладая опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольчестве, экологических, природоохранных, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах). Принимающий роль избирателя и участника общественных отношений, связанных с взаимодействием с народными избранниками	ЛР 2
Демонстрирующий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России, принципам честности, порядочности, открытости. Действующий и оценивающий свое поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиций традиционных российских духовно-нравственных, социокультурных ценностей и норм с учетом осознания последствий поступков. Готовый к деловому взаимодействию и неформальному общению с представителями разных народов, национальностей, вероисповеданий, отличающий их от участников групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие социально опасного поведения окружающих и предупреждающий его. Проявляющий уважение к людям старшего поколения, готовность к участию в социальной поддержке нуждающихся в ней	ЛР 3
Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»	ЛР 4
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, народу, малой родине, знания его истории и культуры, принятие традиционных ценностей многонационального народа России. Выражающий свою этнокультурную идентичность, сознающий себя патриотом народа России, деятельно выражающий чувство причастности к многонациональному народу России, к Российскому Отечеству. Проявляющий ценностное отношение к историческому и культурному наследию народов России, к национальным символам, праздникам, памятникам, традициям народов, проживающих в России, к соотечественникам за рубежом, поддерживающий их заинтересованность в сохранении общероссийской культурной идентичности, уважающий их права	ЛР 5
Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации	ЛР 6
Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения. Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав и законных интересов других людей	ЛР 7
Проявляющий и демонстрирующий уважение законных интересов и прав представителей различных этнокультурных, социальных, конфессиональных групп в российском обществе; национального достоинства, религиозных	ЛР 8

убеждений с учётом соблюдения необходимости обеспечения конституционных прав и свобод граждан. Понимающий и деятельно выражающий ценность межрелигиозного и межнационального согласия людей, граждан, народов в России. Выражающий сопричастность к преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства, включенный в общественные инициативы, направленные на их сохранение	
Сознающий ценность жизни, здоровья и безопасности. Соблюдающий и пропагандирующий здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, физическая активность), демонстрирующий стремление к физическому совершенствованию. Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек и опасных наклонностей (курение, употребление алкоголя, наркотиков, психоактивных веществ, азартных игр, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе, в том числе в цифровой среде	ЛР 9
Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них	ЛР 10
Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. Критически оценивающий и деятельно проявляющий понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей. Бережливо относящийся к культуре как средству коммуникации и самовыражения в обществе, выражающий сопричастность к нравственным нормам, традициям в искусстве. Ориентированный на собственное самовыражение в разных видах искусства, художественном творчестве с учётом российских традиционных духовно-нравственных ценностей, эстетическом обустройстве собственного быта. Разделяющий ценности отечественного и мирового художественного наследия, роли народных традиций и народного творчества в искусстве. Выражающий ценностное отношение к технической и промышленной эстетике	ЛР 11
Принимающий российские традиционные семейные ценности. Ориентированный на создание устойчивой многодетной семьи, понимание брака как союза мужчины и женщины для создания семьи, рождения и воспитания детей, неприятия насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания	ЛР 12
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.	ЛР 13
Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм	ЛР 14
Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.	ЛР 15

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	142
в т.ч. в форме практической подготовки	48
в т. ч.:	
теоретическое обучение	48
практические занятия	48
<i>Самостоятельная работа</i> ¹	46
Промежуточная аттестация	экзамен

¹ Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины.

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Коды компетенций и личностных результатов ² , формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Процессы и аппараты		142 / 48	
Введение	Содержание учебного материала		
	1. Сущность дисциплины и ее роль в области интенсификации химических производственных процессов, обеспечения выпуска качественной продукции, охраны окружающей среды. Классификация основных процессов и аппаратов. Принципы анализа и расчетов процессов и аппаратов	2	ОК 02-10
Раздел 1. Гидромеханические процессы и аппараты			
Тема 1.1. Общие вопросы прикладной гидромеханики	Содержание учебного материала		ОК 02-10
	1. Реальные и идеальные жидкости. Физические свойства и параметры реальной жидкости. Гидростатика. Гидростатическое давление и его свойства	2	
	2. Гидродинамика. Уравнение материального баланса. Энергетический баланс потока. Уравнение Бернулли. Основные критерии гидродинамического подобия. Гидродинамические режимы вязкой жидкости. Гидродинамические сопротивления трубопроводов и аппаратов. Движение жидкости через неподвижные, пористые и зернистые слои.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	ПЗ № 1: Определение по справочным данным свойств жидкостей в зависимости от условий.	2	
	ПЗ № 2: Расчет режимов движения жидкостей.	2	

² В соответствии с Приложением 3 ПООП.

Тема 1.2. Перемещение жидкостей и газов	Содержание учебного материала		ОК 02-10
	1. Трубопроводы, их устройства, соединение труб и арматуры. Классификация гидравлических машин. Основные параметры и конструкции гидравлических машин.	2	
	2. Насосы динамического типа. Насосы объемного типа. Перемещение, сжатие и разряжение газов. Затраты энергии. Поршневые компрессоры и вакуум-насосы. Центробежные машины: вентиляторы, турбогазодувки, турбокомпрессоры. Осевые вентиляторы и компрессоры. Струйные вакуум-насосы. Компрессорные машины, их классификация.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	ПЗ № 3: Выбор насосов и компрессоров по каталогам и ГОСТам.	2	
Тема 1.3. Разделение жидких и газовых гетерогенных систем	Содержание учебного материала		ОК 02-10
	1. Классификация гетерогенных систем и процессов разделения. Принцип выбора методов разделения. Материальный баланс. Разделение в поле сил тяжести. Конструкции отстойников для жидких и газовых смесей. Разделение в поле сил давления. Фильтрация жидких и газовых систем. Классификация фильтровальной аппаратуры.	2	
	2. Разделение в поле инерционных сил. Принцип действия циклонов, гидроциклонов, центрифуг. Разделение газовых неоднородных систем методом осаждения в электрическом поле. Электрофильтры. Разделение газовых неоднородных систем путем мокрой очистки. Классификация мокрых пылеуловителей. Скрубберы.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	ПЗ № 4: Расчет размеров отстойника, подбор отстойника по ГОСТу.	2	
	ПЗ № 5: Расчет фильтра, подбор фильтра по каталогу.	2	
	ПЗ № 6: Расчет параметров циклона, подбор циклона по каталогу.	2	
	ПЗ № 7: Расчет центрифуги и выбор центрифуги по каталогу.	2	
Тема 1.4. Перемешивание в жидких средах	Содержание учебного материала		ОК 02-10
	1. Способы и интенсивность перемешивания. Механическое перемешивание. Пневматическое перемешивание. Перемешивание с помощью циркуляционных насосов. Сравнительная оценка способов перемешивания.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	1. ПЗ № 8: Расчет частоты вращения мешалки.	2	
	2. ПЗ № 9: Расчет затрат энергии на перемешивание.	2	

	Самостоятельная работа обучающихся 1. Составление конспекта по темам: «Гидродинамика псевдооживленного слоя»; «Струйные вакуум-насосы. Основные характеристики, область применения»; «Классификация и область применения мокрых пылеуловителей». 2. Подготовка сообщения по темам: «Гидродинамические режимы вязкой жидкости»; «Пневматическое перемешивание. Сравнительная оценка способов перемешивания». 3. Составление теста по теме: «Классификация фильтровальной аппаратуры».	12	
Раздел 2. Тепловые процессы и аппараты			
Тема 2.1. Основы теплопередачи	Содержание учебного материала 1. Способы проведения тепловых процессов. Теплоотдача и теплопередача. Температурное поле. Тепловой поток. Тепловой баланс. Механизмы передачи тепла. Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности твердых материалов, жидкостей и газов. Уравнение теплопроводности. Естественная и вынужденная конвекция. Конвективный перенос тепла. Уравнение теплоотдачи. Коэффициент теплоотдачи. Тепловое подобие. Критерии теплового подобия, их физический смысл. Уравнение для различных случаев теплоотдачи. Лучеиспускание. Законы Стефана-Больцмана и Кирхгофа. Совместная теплоотдача излучением и конвекцией. 2. Теплопередача. Основное уравнение теплопередачи. Теплопередача через плоские и цилиндрические стенки. Виды движения теплоносителей, их сравнение. Определение температуры стенок. Потери тепла в окружающую среду. Теплоизоляция. В том числе практических и лабораторных занятий ПЗ № 10: Расчет расхода теплоносителя. ПЗ № 11: Расчет потерь тепла в окружающую среду.		ОК 02-10
		2	
		2	
Тема 2.2. Источники энергии. Теплообменная аппаратура	Содержание учебного материала 1. Топливо-энергетическая база. Первичные и вторичные источники энергии. Промышленные способы подвода и отвода энергии. Теплоносители. Определение расхода теплоносителей.	2	ОК 02-10

	2. Нагревательные агенты и способы нагрева. Охлаждающие агенты и способы охлаждения. Теплообменная аппаратура. Поверхностные теплообменники. Смесительные теплообменники. Регенеративные теплообменники. Материалы, применяемые для изготовления теплообменной аппаратуры. Выбор теплообменной аппаратуры. Расчет основных размеров и оптимальных режимов работы теплообменников.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	ПЗ № 12: Тепловой расчет теплообменного аппарата.	2	
Тема 2.3. Выпаривание растворов	Содержание учебного материала		
	1. Сущность выпаривания растворов. Выпаривание при атмосферном давлении, при вакууме, при избыточном давлении. Выпарные установки. Общая и полезная разность температур при выпаривании. Температура кипения растворов, температурные потери. Выпарные аппараты, их классификация. Принципы выбора выпарных установок различных конструкций. Материалы для изготовления выпарных аппаратов.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	ПЗ № 13: Расчет выпарной установки.	2	
Тема 2.4. Искусственное охлаждение	Содержание учебного материала		ОК 02-10
	1. Искусственное охлаждение. Сущность процесса охлаждения. Способы получения искусственного холода. Умеренное охлаждение. Хладагенты и требования, предъявляемые к ним.	2	
	2. Компрессионные холодильные машины. Адсорбционные холодильные установки. Пароэжекторная холодильная установка. Глубокое охлаждение.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Составление конспекта по темам: «Способы проведения тепловых процессов. Теплоотдача и теплопередача»; «Виды движения теплоносителей, их сравнения»; «Материалы, применяемые для изготовления теплообменной аппаратуры»; «Способы получения искусственного холода»; «Промышленные адсорбенты и иониты. Десорбция». 2. Подготовка сообщения по темам: «Промышленные способы подвода и отвода энергии»; «Выпарные аппараты, их классификация».	8	
Раздел 3. Массообменные процессы и аппараты			ОК 02-10
Тема 3.1. Общие сведения о массо-	Содержание учебного материала		ОК 02-10
	1. Процессы межфазного массообмена. Общая характеристика массообменных	2	

обменных процессах	процессов. Применение массообменных процессов для разделения гомогенных и гетерогенных систем.		
Тема 3.2. Основы массопередачи	Содержание учебного материала		ОК 02-10
	1. Основы массопередачи (процессы массопередачи; условия проведения массообменных процессов; движущая сила процессов массообмена; материальный баланс и уравнение рабочей линии процесса; направление процессов массопередачи. Массопередача в гомогенных средах; скорость массопередачи; молекулярная диффузия; турбулентная диффузия; конвективный перенос массы; уравнение массопередачи; коэффициент массопередачи; подобие процессов переноса массы.	2	
	2. Уравнение массоотдачи; коэффициент массоотдачи; соотношение между коэффициентом массопередачи и коэффициентом массоотдачи. Движущая сила процессов массопередачи; средняя движущая сила и число единиц переноса; высота единиц переноса; массопередача в системах с твердой фазой.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	ПЗ № 14: Определение габаритных размеров массообменных аппаратов.	2	
Тема 3.3. Абсорбция	Содержание учебного материала		ОК 02-10
	1. Назначение абсорбции. Абсорбция при разделении гомогенных газовых смесей и очистки газов. Выбор абсорбента. Физическая абсорбция и абсорбция, сопровождаемая химическим взаимодействием. Десорбция.	2	
	2. Равновесие между фазами при абсорбции. Влияние температуры и давления на растворимость газов в жидкостях. Материальный баланс процесса и уравнения рабочей линии при абсорбции и десорбции. Расход абсорбента. Тепловой баланс абсорбции. Отвод тепла при абсорбции.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	ПЗ № 15: Определение расхода вещества.	2	
Тема 3.4. Дистилляция и ректификация	Содержание учебного материала		ОК 02-10
	1. Назначение процессов дистилляции и ректификации. Графическое и аналитическое выражение условий равновесия между паром и жидкостью. Простая и фракционная дистилляция. Схемы дистилляционных установок. Материальный баланс простой перегонки, определение среднего состава дистиллятора. Принципы и области применения молекулярной дистилляции. Ректификация. Физические основы и особенности кинетики ректификационных процессов.	2	
	2. Схемы установок для непрерывного и периодического процессов ректифика-	2	

	ции. Графоаналитический расчет непрерывной ректификации. Материальный баланс. Уравнение и построение рабочих линий. Минимальное и рабочее флегмовое число. Тепловой баланс ректификационной установки. Экстрактивная и азеотропная ректификация.		
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	ПЗ № 16: Расчет состава отгоняемых паров.	2	
	ПЗ № 17: Расчет основных размеров ректификационных аппаратов.	2	
Тема 3.5. Экстракция	Содержание учебного материала		OK 02-10
	1. Назначение экстракции. Экстракция в системе жидкость-жидкость. Принцип выбора экстрагента. Экстракционные установки. Статика процесса экстракции. Материальный баланс. Конструкции экстракторов. Характеристики и выбор экстракторов. Экстракция в системе жидкость - твердое тело.	2	
Тема 3.6. Адсорбция	Содержание учебного материала		OK 02-10
	1. Адсорбция и ионный обмен. Межфазовое равновесие при адсорбции. Промышленные адсорбенты и иониты. Десорбция. Материальный баланс адсорбции. Классификация и устройство аппаратов для проведения адсорбции.	2	
Тема 3.7. Сушка	Содержание учебного материала		OK 02-10
	1. Назначение сушки. Классификация способов сушки. Равновесие между фазами в процессе сушки. Направление и движущая сила сушки. Кинетика сушки. Определение скорости и времени сушки. Интенсификация массопередачи при сушке.	2	
	2. Конвективная сушка. Свойства влажного газа. Материальный и тепловой баланс сушки. Процессы конвективной сушки. Контактная сушка. Сушка инфракрасными лучами, токами высокой частоты, сублимацией. Конструкции сушилок.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	ПЗ № 18: Выбор и обоснование конструкции сушилки	2	
Тема 3.8. Кристаллизация	Содержание учебного материала		OK 02-10
	Процесс кристаллизации, стадии процесса. Технические способы получения кристаллов заданного размера. Устройство кристаллизаторов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Составление кроссворда по теме: «Виды абсорбента». 2. Составление презентации по теме: «Типы адсорбентов. Промышленные адсорбенты и иониты». 3. Подготовка сообщения по теме: «Принципы и области применения молеку-	14	

	лярной дистилляции». 4. Составление конспекта по темам: «Сушка инфракрасными лучами, токами высокой частоты, сублимацией»; «Кристаллизация из расплавов».		
Раздел 4. Механические процессы и аппараты			
Тема 4.1. Измельчение твердых тел	Содержание учебного материала		ОК 02-10
	1. Процесс измельчения. Способы измельчения. Классификация методов измельчения и применяемого оборудования. Крупное, среднее и мелкое дробление. Тонкое и сверхтонкое измельчение.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	ПЗ № 19: Расчет оборудования для дробления и измельчения.	2	
	ПЗ № 20: Подбор оборудования для измельчения твердых материалов по ГОСТу.	2	
Тема 4.2. Классификация, дозирование и смешивание твердых материалов	Содержание учебного материала		ОК 02-10
	1. Классификация материалов. Ситовая классификация материалов и ситовый анализ. Способы грохочения и типы грохотов. Классификаторы и гидроциклоны. Воздушные сепараторы. Дозирование и смешивание материалов. Смесители. Дозаторы.	2	
Тема 4.3. Перемещение твердых материалов	Содержание учебного материала		ОК 02-10
	1. Классификация устройств для перемещения твердых материалов. Механизация погрузочно-разгрузочных работ. Герметизация транспортирующих устройств.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Составление теста по темам: «Оборудование для помола»; «Смешивание материалов». 2. Составление электронной презентации по теме: «Дозирование материалов». 3. Составление кроссворда по теме: «Пневмо- и гидротранспорт».	12	
Промежуточная аттестация		экзамен	
Всего:		142	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Процессов и аппаратов пищевых производств», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 примерной образовательной программы по специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Баранов Д.А. Процессы и аппараты химической технологии. – М.: Лань, 2016.
2. Луканин А.В. Инженерная биотехнология. Процессы и аппараты микробиологических производств. Учебное пособие. – М.: Инфра-М, 2016.

3.2.2. Основные электронные издания

1. <http://jpegator.com/index.html>
2. <http://www.gidravl.com/index.html>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Айнштейн В., Захаров М., Носов Г. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. – В 2 кн. – М.: Лань, 2018.
2. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. Учебное пособие. – М.: Альянс, 2016.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка качества освоения учебной дисциплины осуществляются преподавателем и включают в себя:

- текущий контроль успеваемости по учебной дисциплине (по результатам аудиторных практических работ, самостоятельной работы);
- промежуточную аттестацию по учебной дисциплине (по результатам дифференцированного зачета).

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения: - 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 ГОСТам; - выполнять сравнительный анализ различных технологических схем, выявлять их достоинства и недостатки.	Оценка результатов выполнения и действий обучающихся в процессе выполнения аудиторных практических работ; результатов дифференцированного зачета по учебной дисциплине; результатов самостоятельной работы обучающихся.
Знания: - 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;	Оценка результатов выполнения и действий обучающихся в процессе выполнения аудиторных практических работ; результатов дифференцированного зачета по учебной дисциплине; результатов самостоятельной работы обучающихся.

- критерии сравнения технологических схем.	
--	--

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего, промежуточного и итогового контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	Отлично
75 ÷ 89	4	Хорошо
60 ÷ 74	3	Удовлетворительно
менее 60	2	Неудовлетворительно