

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Куижева Саида Казбековна
Должность: Ректор
Дата подписания: 13.09.2021 15:13:43
Уникальный программный ключ:
71183e1134ef9cfa69b206d480271b3c1a975e6f

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет _____ аграрных технологий _____

Кафедра _____ химии и физико-химических методов исследований _____



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.06 Проектирование процессов и аппаратов химической технологии

по направлению
подготовки бакалавров _____ 18.03.01 Химическая технология _____

по профилю подготовки Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств

Квалификация (степень)
выпускника _____ бакалавр _____

программа подготовки _____ академический бакалавриат _____

форма обучения _____ очная, заочная _____

год начала подготовки _____ 2021 _____

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению (специальности) 18.03.01 Химическая технология

Составитель рабочей программы:

доцент, кандидат технических наук


_____ Чич С.К.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии и физико-химических методов исследований

Заведующий кафедрой

«__» _____ 20__ г.


_____ Попова А.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

Председатель
учебно-методического
совета направления (специальности)
(где осуществляется обучение)


_____ Попова А.А.,
(подпись) (Ф.И.О.)

Декан факультета
(где осуществляется обучение)


«__» _____ 20__ г.


_____ Шхапацев А.К.
(подпись) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМУ

«__» _____ 20__ г.


_____ Чудесова Н.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой
по направлению (специальности)


_____ Попова А.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся системы знаний современных методов проектирования предприятий по производству биологически активных веществ, химико-фармацевтических и косметических производств

Для реализации поставленной цели необходимо решение следующей задачи:

-обеспечить необходимый уровень знаний и умений в области проектирования торговых предприятий различной мощности, специализации, производственной структуры, организационно-правовой формы.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен

знать:

- характеристику факторов, влияющих на организацию предприятий;
- способы формирования ассортимента;
- способы определения конкурентоспособности продовольственных товаров;
- особенности реконструкции торговых предприятий;

уметь:

- выполнять расчет производственной мощности;
- выполнять предварительный расчет предприятия.

владеть:

2. Место дисциплины в структуре ОПОП по направлению подготовки

Дисциплина входит в перечень курсов вариативной части дисциплин по выбору ОПОП.

Дисциплина посвящена изучению основных принципов проектирования химических производств, проведению анализа работы действующего оборудования, выбору пути модернизации и совершенствования оборудования. Изучается принцип действия и устройство химического оборудования органических производств, его назначение. Студенты приобретают навыки технологического и конструкционного расчета оборудования

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины студент должен освоить следующие компетенции:

ОПК-1 Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

ПК-16 Способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин: основные понятия, законы аналитической геометрии, математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики; подходы к решению задач из основных разделов математики, а также их приложения к теоретической химии, принципы математического моделирования химических реакций; фундаментальные физические законы и теории, физическую сущность явлений и процессов в природе и технике, иметь представление о квантово-полевой физической картине мира; основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов ОПК-1;

- теоретические основы и уметь практически применять основные химические и физико-химические методы анализа; знать сущность реакций и процессов, используемых в различных отраслях химии, принципы и области использования основных методов химического анализа; основы кинетических исследований химических реакций, типы

идеальных химических реакций, зависимость степени конверсии и селективности сложных реакций от типа реактора ПК16;

Уметь:

- использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов в окружающем мире; использовать математический аппарат при изучении и количественном описании физических процессов и явлений, а также при решении физических задач; применять математические методы обработки информации для теоретических разделов химии, анализа и моделирования химических процессов ОПК-1;

- работать с основным аналитическим оборудованием и приборами; работать с научной и методической литературой; проводить самостоятельный анализ конкретных аналитических объектов, включая постановку эксперимента, обработку результатов измерений, оформление отчета о проделанной работе; проводить расчеты материальных балансов простых и сложных химических реакций, проводить расчеты основных характеристик технологических процессов, находить кинетические уравнения реакций и рассчитывать константу скорости реакции, рассчитывать селективность сложной реакции в зависимости от типа реактора ПК-16;

Владеть:

- системой теоретических знаний по физике; навыками решения практических задач; навыками теоретического и экспериментального исследования моделей химических процессов, навыками практического использования базовых знаний и методов математики, применять полученные теоретические знания на практике и в исследовательской деятельности ОПК-1;

- методом структурных групп для расчета термодинамических характеристик органических веществ, методами расчета констант равновесия и состава равновесных смесей, методиками проведения кинетических исследований простых, последовательных и параллельных реакций, интегральными и дифференциальными методами обработки экспериментальных данных ПК-16.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины.
 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения
 Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часов).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Контактные часы (всего)	46,75/1,3	46,75/1,3
В том числе:		
Лекции (Л)	15	15
Практические занятия (ПЗ)	30	30
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	-	-
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	1,75	1,75
Самостоятельная работа (СР) (всего)	25,25/0,7	25,25/0,7
В том числе:		
Расчетно-графические работы	5,25	5,25
Реферат	-	-
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>		
1. Составление плана-конспекта	5	5
2. Анализ научной литературы	5	5
Курсовой проект (работа)	10	10
Контроль (всего)	-	-
Форма промежуточной аттестации: зачет		
Общая трудоемкость (часы/ з.е.)	72/2	72/2

- 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.
 Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часов).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Контактные часы (всего)	9,75/0,3	9,75/0,3
В том числе:		
Лекции (Л)	2	2
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,55	0,55
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	1,2	1,2
Самостоятельная работа (СР) (всего)	58,5/1,6	58,5/1,6
В том числе:		
Расчетно-графические работы	10	10
Реферат	10	10
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>		
1. Составление плана-конспекта	10	10
2. анализ научной литературы	10	10
Курсовой проект (работа)	18,5	18,5
Контроль (всего)	3,75/0,1	3,75/0,1
Форма промежуточной аттестации: зачет		
Общая трудоемкость (часы/ з.е.)	72/2	72/2

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ЛАБ/ПР	КРАТ	СРП	Контроль	СР	
6 семестр									
1	Введение		1	1				-	Обсуждение докладов
2	Конструкционные материалы химических производств		2	2				5	Блиц опрос, решение ситуационных задач
3	Транспортировка жидкостей, газов, твердых веществ		1	2					Блиц-опрос, решение задач
4	Оборудование для хранения материалов на химических предприятиях		1	2				5	Обсуждение докладов
5	Аппаратура и основные узлы оборудования химических производств		1	2				5	Блиц опрос, решение ситуационных задач
6	Измерительная техника в химических установках		1	2				5	Блиц-опрос, решение задач
7	Механические способы разделения веществ		2	4					Обсуждение докладов
8	Термические способы разделения веществ		1	2					Блиц опрос, решение ситуационных задач
9	Физико-химические способы разделения веществ		1	2				5,25	Блиц-опрос, решение задач
10	Расчеты основного и вспомогательного		2	5					Обсуждение докладов

	технологического оборудования							
11	Основы проектирования химических производств		2	8				Блиц опрос, решение ситуационных задач
Промежуточная аттестация: зачет, курсовая работа								зачет в устной форме,
ИТОГО:			15/0,4		30/0,8	1,75	25,25	

5.1. Структура дисциплины для заочной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ЛАБ	КРАТ	СРП	Контроль	
8 семестр								
3	Оборудование для хранения материалов на химических предприятиях	1-4	1				10	Блиц-опрос, решение задач
5	Измерительная техника в химических установках	7-8	-	1			10	Блиц опрос, решение ситуационных задач
8	Термические способы разделения веществ	13-14	-	1			10	Блиц опрос, решение ситуационных задач
9	Физико-химические способы разделения веществ	15		1			10	Блиц-опрос, решение задач
10	Расчеты основного и вспомогательного технологического оборудования	16	-	1			8,5	Блиц-опрос, решение задач
11	Основы проектирования химических производств		1	2			10	Блиц опрос, решение ситуационных задач

Промежуточная аттестация	17							зачет в устной форме,
ИТОГО:		2/ 0,05	6/0,2	0, 55	1,2		58,5/ 1,6	

5.3.Содержание разделов дисциплины «Основы проектирования и оборудование предприятий по производству биологически активных веществ, химико-фармацевтических и косметических производств»

Лекционный курс

№п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
1	Введение	1		Возникновение в развитие производства органических соединений. Связь отдельных отраслей промышленности органического синтеза - анилинокрасочное производство, производство полимеров и добавок к ним, химико фармацевтическое производство и др. Структура сырьевой базы: нефть и продукты ее переработки, продукты коксохимического производства, природный и попутный газ, лесохимическое и сельскохозяйственное сырье. Методы переработки сырья и извлечения исходных ароматических соединений. Экономическая эффективность комплексного использования всех видов сырья и вторичных сырьевых ресурсов	ОПК-1; ПК-16	Знать: химико фармацевтическое производство и производство БАВ Уметь: корректно формулировать и оформлять технические задания; Владеть :расчетами экономической эффективности комплексного использования всех видов сырья и вторичных сырьевых ресурсов	Слайд-лекция
2	Конструкционные материалы химических производств	1	1	Основные требования к конструкционным материалам. Основные конструкционные материалы. Классификация материалов по группам. Свойства материалов. Стали, чугуны, цветные металлы, редкие металлы и их сплавы. Пластмассы. Свойства и классификация пластмасс. Защитные покрытия. Выбор конструкционных материалов и защитных покрытий аппаратуры химической промышленности.	ОПК-1; ПК-16	Знать: Основные конструкционные материалы; Уметь: выбирать конструкционные материалы и защитные покрытия аппаратуры химической промышленности; Владеть: технохимическими расчетами	Проблемная лекция

3	Транспортировка жидкостей, газов, твердых веществ	1		Транспортировка твердых веществ. Транспортеры непрерывного и периодического действия. Конструкция и принцип действия. Область применения. Транспортировка жидкостей. Конструктивные исполнения насосов. Параметры насоса. Центробежные, поршневые, мембранные, циркуляционные (ротационные), одновинтовые, струйные насосы. Конструкция и принцип действия. Область применения. Транспортировка газов. Классификация подающих устройств. Конструкция и принцип действия. Область применения.	ОПК-1; ПК-16	Знать: оборудование для транспортировки твердых веществ; Уметь: корректно формулировать и оформлять технические задания; Владеть: навыками проектирования оборудования для транспортировки твердых веществ.	Лекция-презентация
4	Оборудование для хранения материалов на химических предприятиях	2		Открытые хранилища, закрытые склады, силосы бункеры. Резервуарные парки для жидкостей, баллоны, газгольдеры. Область применения.	ОПК-1; ПК-16	Знать: виды и типы складов для хранения жидкостей; Уметь: формулировать и оформлять технические задания при проектировании оборудования для хранения материалов на химических предприятиях; Владеть: навыками проектирования хранилищ	Проблемная лекция
5	Аппаратура и основные узлы оборудования химических производств	2		Основные элементы химических установок. Технологические аппараты: теплообменники, дистилляторы, фильтровальные, выпарные устройства. Реакционные аппараты: месильные баки, различные виды реакторов - трубчатые, петлевые, с псевдоожиженным слоем, печи, автоклавы и др. Основные конструкции теплообменных устройств. Перемешивающие устройства	ОПК-1; ПК-16	Знать: Технологические аппараты, Реакционные аппараты, перемешивающие устройства; Уметь: выбирать аппаратуру и основные узлы оборудования химических производств;	Лекция презентация

				реакторов. Гарнитура реакционных аппаратов. Арматура химических установок.		Владеть: навыками подбора основных узлов оборудования химических производств при проектировании	
6	Измерительная техника в химических установках	2		Измеряемые параметры. Измерение температуры. Механические приборы для измерения температуры. Приборы измерения температуры с электрическим выходным сигналом. Конструкция и принцип действия. Область применения. Измерение давления. Конструкция и принцип действия манометров. Манометры с запирающей жидкостью, манометры с подпружиненным датчиком, манометрические преобразователи. Область применения. Измерители уровня наполнения жидкостями. Измерители наполнения для сыпучих материалов. Определение объема газа в газгольдерах Измерение расхода. Расходомеры на основе активного давления, поплавковые расходомеры. Конструкция и принцип действия. Область применения. Измерение плотности, вязкости, взвешивание.	ОПК-1; ПК-16	Знать: измерительную технику, применяемую в химических установках; Уметь: проводить измерения плотности, вязкости различной измерительной техникой; Владеть: навыками выполнения техникохимических расчетов	Лекция-презентация
7	Механические способы разделения веществ	1		Измеряемые параметры. Измерение температуры. Механические приборы для измерения температуры. Приборы измерения температуры с электрическим выходным сигналом. Конструкция и принцип действия. Область применения. Измерение давления. Конструкция и принцип действия манометров. Манометры с запирающей жидкостью, манометры с подпружиненным датчиком, манометрические преобразователи.	ОПК-1; ПК-16	Знать: механические способы разделения различных веществ; Уметь: проводить измерения уровня наполнения жидкостями Владеть: навыками измерения температуры, давления и обработки результатов измерений	Лекция - презентация

				Область применения. Измерители уровня наполнения жидкостями. Измерители наполнения для сыпучих материалов. Определение объема газа в газгольдерах Измерение расхода. Расходомеры на основе активного давления, поплавковые расходомеры. Конструкция и принцип действия. Область применения. Измерение плотности, вязкости, взвешивание.			
10	Расчеты основного и вспомогательного технологического оборудования	2	1	Расчеты материальных и тепловых балансов. Выбор основного и вспомогательного оборудования. Технологические расчеты реакторов и вспомогательного технологического оборудования.	ОПК-1; ПК-16	<p>Знать: Принципы построения технологических схем производства продуктов основного и тонкого органического синтеза с учётом их экологической безопасности и безаварийной работы</p> <p>Уметь: выбирать наиболее эффективную технологию производства продуктов основного и тонкого органического синтеза</p> <p>Владеть: демонстрировать выполнение теххимических расчетов</p>	Слайд-лекция
11	Основы проектирования химических производств	3		Проект химического производства. Состав проектной документации. Заказчики и исполнители технических проектов. Основные направления проектирования химических производств. Основные направления повышения уровня технических проектов химических производств. Основы организации технического	ОПК-1; ПК-16	<p>Знать: формулировать и оформлять технические задания;</p> <p>Уметь: правильно выбирать и использовать для расчетов современные средства автоматизированного проектирования;</p>	Слайд-лекция

				проектирования химических производств. Основные этапы технического проектирования. Выполнение технологической части проекта		Владеть: демонстрировать составление аппаратурных и технологических схем производства продуктов основного и тонкого органического синтеза, и полимеров	
Итого		15/0,4	2/0,05				Слайд-лекция

5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Практические и семинарские занятия учебным планом не предусмотрены учебным планом

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
1	Расчеты основного и вспомогательного технологического оборудования	Расчеты материальных и тепловых балансов	5	2
2	Расчеты основного и вспомогательного технологического оборудования	Подбор основного и вспомогательного оборудования	10	2
3	Расчеты основного и вспомогательного технологического оборудования	Технологические расчеты реакторов и вспомогательного технологического оборудования	15	2
ИТОГО			30/0,8	6/0,2

5.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Задание на проектирование выдается каждому студенту индивидуально в начале семестра. Оно включает название темы, выходные данные на проектирование (мощность, сведения об используемом сырье, способ получения, требования к качеству готовой продукции). Данными на проектирование могут являться материалы производственной практики. Выполнение задания разбито на этапы в соответствии с методологией технологического проектирования. Сроки выполнения этапов отражены в календарном плане изучения дисциплины.

Темы курсовых проектов

1. Разработка стадии получения хлорхинальдола технического
2. Стадия получения 5-нитрофурфурола диацетата в производстве фурациллина.
3. Разработка стадии получения 4-амино-2,6-дихлорпиримидина в производстве сульфадиметоксина.
4. Разработка стадии получения этилового эфира п-нитробензойной кислоты в производстве анестезина.
5. Производство фармакопейной ацитилсалициловой кислоты.
6. Разработка стадии очистки основания лидокаина технического.
7. Получение изадрина технического из хлорацетопирокатехина в производстве лекарственной субстанции изадрина.
8. Разработка стадии получения натриевой соли м-аминобензойной кислоты в производстве лекарственной субстанции билигноста.
9. Разработка стадии получения этилового эфира изоникотиновой кислоты в производстве фтивазида.
10. Стадия получения димедрола технического в производстве димедрола.

11. Разработка стадии получения анестезина технического.
12. Стадия ацилирования норсульфазола в производстве фталазола
13. Разработка стадии получения этилового эфира изоникотиновой кислоты в производстве фтивазида
14. Стадия получения новокаина хлоргидрата из этилового эфира п-аминобензойной кислоты в производстве новокаина.
15. Получение никотиновой кислоты из β -пиколина в производстве лекарственной субстанции никотиновой кислоты.
16. Стадия получения бензонала технического из фенобарбитала в производстве лекарственной субстанции бензонала.
17. Стадия получения п-нитро- α -ацетаминоацетофенона в производстве синтомицина.
18. Стадия получения 3-метил-1-фенилпиразолона-5 в производстве антипирина.
19. Стадия получения β -нафтохинона в производстве оксолина.
20. Стадия получения дибазола технического из цианистого бензила в производстве дибазола.
21. Стадия ацилирования этил-изоамилбарбитуровой кислоты в производстве бензобамила.

5.7. Самостоятельная работа студентов

5.7.1 Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
				ОФО	ЗФО
1	Конструкционные материалы химических производств	Составление плана-конспекта	в течение семестра	5	10
2	Транспортировка жидкостей, газов, твердых веществ	Составление плана-конспекта	в течение семестра	5	10
3	Оборудование для хранения материалов на химических предприятиях	Составление плана-конспекта	в течение семестра	5	10
4	Аппаратура и основные узлы оборудования химических производств	Оставление отчета по результатам научных статей по теме	в течение семестра	5	10
5	Измерительная техника в химических установках	Составление плана-конспекта	в течение семестра	5	18,5
	Итого			25,25/ 0,7	58,5/ 1,6

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Методические указания (собственные разработки)

6.2. Литература для самостоятельной работы

а) основная литература

1. Поникаров, И.И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования [Электронный ресурс]: учебник / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров. - М.: Альфа-М, 2010. - 382 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=184786>

б) дополнительная литература

1. Луканин, А.В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств [Электронный ресурс]: учебное пособие / Луканин А.В. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 312 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/document?id=348711>

в) информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>

- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>

- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

- Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

- Электронный каталог библиотеки–Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12>:

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (согласно учебному плану)	Наименование дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения ОПОП
ОПК-1 Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	
1,2,3	Математика
1,2,3,4	Физика
1,2	Общая и неорганическая химия
3,4	Аналитическая химия
5,6	Физическая химия
3,4	Органическая химия
5	Коллоидная химия
7	Электрохимия
3	Экология
4	Общая химическая технология
3	Гидравлика
6	Химическая метрология и стандартизация
7	Химия и физика твердого тела
5	Процессы и аппараты химической промышленности
5	Химические реакторы
5	Кинетика и катализ
7	Коррозия и защита металлов
7	Проектирование процессов и аппаратов химической технологии
6	<i>Основы проектирования и оборудование предприятий по производству биологически активных веществ, химико-фармацевтических и косметических производств</i>

2	Технологии ресурсосбережения в производствах синтетических БАВ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
6	Технология синтетических биологически-активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
8	Химия высокомолекулярных соединений
ПК-16 Способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
1,2	Общая и неорганическая химия
1	Теоретическая и прикладная механика
5,6	Физическая химия
3,4	Органическая химия
7	Электрохимия
7	Химия и физика твердого тела
4	Экономика
2	Современные IT- технологии в химии
4	Химия окружающей среды
5	Процессы и аппараты химической промышленности
5	Химические реакторы
5	Кинетика и катализ
7	Коррозия и защита металлов
4	Моделирование химико-технологических процессов
5	Системы управления химико-технологическими процессами
7	Проектирование процессов и аппаратов химической технологии
6	<i>Основы проектирования и оборудование предприятий по производству биологически активных веществ, химико-фармацевтических и косметических производств</i>
2	Технологии ресурсосбережения в производствах синтетических БАВ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
7	Химия высокомолекулярных соединений

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ОПК-1 Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности					
Знать: основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин: основные понятия, законы аналитической геометрии, математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики; подходы к решению задач из основных разделов математики, а также их приложения к теоретической химии, принципы математического моделирования химических реакций; фундаментальные физические законы и теории, физическую сущность явлений и процессов в природе и технике, иметь представление о квантово-полевой физической картине мира; основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	<i>контролирующие материалы по дисциплине, в числе которых могут быть: кейс-задания, задания для контрольной работы, тестовые задания, темы рефератов, докладов и другие.</i>

<p>Уметь: использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов в окружающем мире; использовать математический аппарат при изучении и количественном описании физических процессов и явлений, а также при решении физических задач; применять математические методы обработки информации для теоретических разделов химии, анализа и моделирования химических процессов.</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p>Владеть: системой теоретических знаний по физике; навыками решения практических задач; навыками теоретического и экспериментального исследования моделей химических процессов, навыками практического использования базовых знаний и методов математики, применять полученные теоретические знания на практике и в исследовательской деятельности</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	
<p>ПК-16 Способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p>					

<p>Знать: основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов.</p>	<p>Фрагментарные знания</p>	<p>Неполные знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	
<p>Уметь: использовать знание основных физических теорий для решения возникающих физических задач.</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p>Владеть: навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения физических задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования; обработки и интерпретирования результатов эксперимента; навыками разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине

1. Сортировка и Классификация. Конструкция и принцип действия аппаратов.
2. Осаждение, центрифугирование. Конструкция и принцип действия аппаратов.
3. Фильтрация и отжим. Конструкция и принцип действия аппаратов.
4. Декантирование, центрифугирование. Конструкция и принцип действия аппаратов.
5. Сушка. Конструкция и принцип действия сушилок.
6. Испарение, кристаллизация, вымораживание. Конструкция и принцип действия аппаратов.
7. Дистилляция и ректификация. Конструкция и принцип действия аппаратов.
8. Экстракция твердой фазы. Требования к растворителям. Конструкция и принцип действия аппаратов.
9. Извлечение жидкости из жидкостной смеси по методу селективной очистки. Конструкция и принцип действия аппаратов.
10. Ионобмен. Полное обессоливание воды. Умягчение воды.
11. Структура сырьевой базы: нефть и продукты ее переработки, продукты коксохимического производства, природный и попутный газ, лесохимическое и сельскохозяйственное сырье. Методы переработки сырья и извлечения исходных соединений.
12. Химическая установка, ее состав. Виды технологических аппаратов.
13. Основные конструкции теплообменных устройств. Перемешивающие устройства реакторов. Гарнитура реакционных аппаратов. Арматура химических установок.
14. Транспортировка жидкостей. Характеристические параметры насосов. Классификация насосов, конструкция и принцип действия.
15. Транспортировка газов. Классификация подающих устройств, конструкция и принцип действия.
16. Транспортировка твердых веществ. Классификация, конструкция и принцип действия транспортных средств.
17. Материалы для химических установок. Классификация материалов. Стали и чугуны. Свойства и применение.
18. Материалы для химических установок. Классификация материалов. Цветные металлы. Свойства и применение.
19. Материалы для химических установок. Классификация материалов. Пластмассы. Свойства и применение.
20. Материалы для химических установок. Защитные покрытия. Металлические и неметаллические покрытия. Свойства и применение.
21. Контрольно-измерительная техника. Измерение температуры, давления, расхода. Конструкция и принцип действия приборов.
22. Механические способы разделения смесей твердых веществ. Сортировка и Классификация. Конструкция и принцип действия аппаратов.
23. Механические способы разделения смесей твердых веществ и жидкостей. Осаждение, центрифугирование. Конструкция и принцип действия аппаратов.
24. Механические способы разделения смесей твердых веществ и жидкостей. Фильтрация и отжим. Конструкция и принцип действия аппаратов.
25. Механические способы разделения смесей жидкостей. Декантирование, центрифугирование. Конструкция и принцип действия аппаратов.
26. Термические способы разделения смесей. Сушка. Конструкция и принцип действия сушилок.

27. Термические способы разделения растворов. Испарение, кристаллизация, вымораживание. Конструкция и принцип действия аппаратов.
28. Термические способы разделения смесей жидкостей. Дистилляция и ректификация. Конструкция и принцип действия аппаратов.
29. Физико-химические способы разделения. Экстракция твердой фазы. Требования к растворителям. Конструкция и принцип действия аппаратов.
30. Физико-химические способы разделения. Извлечение жидкости из жидкостной смеси по методу селективной очистки. Конструкция и принцип действия аппаратов.
31. Физико-химические способы разделения. Ионообмен. Полное обессоливание воды. Умягчение воды.
32. Очистка газов. Механическое обеспыливание, мокрое пылеотделение, фильтрационное пылеулавливание и электростатическое обеспыливание. Конструкция и принцип действия аппаратов.
33. Проект химического производства. Состав проектной документации. Заказчики и исполнители технических проектов.
34. Основные направления проектирования химических производств. Основные направления повышения уровня технических проектов химических производств. Основы организации технического проектирования химических производств.
35. Основные этапы технического проектирования. Выполнение технологической части проекта.
36. Основные элементы химических установок. Технологические аппараты: теплообменники, дистилляторы, фильтровальные, выпарные устройства. Реакционные аппараты: месильные баки, различные виды реакторов - трубчатые, петлевые, с псевдооживленным слоем, печи, автоклавы и др.
37. Основные конструкции теплообменных устройств. Перемешивающие устройства реакторов. Гарнитура реакционных аппаратов. Арматура химических установок (рубашки, перемешивающие устройства, фланцы и фланцевые уплотнения, штуцера, трубы наполнения, нижний спуск, бобышки, смотровые окна, люки и лазы, лапы и опоры реакторов, днища и крышки, уплотнения вращающихся валов, запорная арматура, регулирующая арматура, предохранительная (защитная, отсечная) арматура, фазоразделительная арматура, распределительная арматура)

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7.4.1. Методические материалы при приеме зачета

Зачет по дисциплине (модулю) служит для оценки работы обучающегося в течение семестра (семестров) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении профессиональных задач.

Двухбалльная шкала	Незачтено	Не выполнено
	Зачтено	Выполнено

7.4.2 Методические материалы по оценке курсовой работы

Оценкой «отлично» оценивается курсовая работа, которая по содержанию и оформлению соответствует Методическим рекомендациям. Содержит грамотно и

логически изложенный теоретический материал, достаточно глубокие экспериментальные исследования по теме курсовой работы, результаты которых подвергнуты обработке и оформлены в виде таблиц, рисунков. Выводы соответствуют содержанию работы с указанием рекомендаций по практическому применению. На работу имеется отличная рецензия научного руководителя, обучающийся при защите курсовой работы показывает глубокие знания вопроса.

Оценкой «хорошо» оценивается курсовая работа, которая по содержанию в целом отвечает требованиям, что и работа, определяемая оценкой «отлично». По работе имеются отдельные недостатки в оформлении и содержании (недостаточно полный эксперимент, неконкретные выводы и рекомендации к практическому внедрению и др.). На работу имеется хорошая рецензия научного руководителя, при защите студент без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

Оценкой «удовлетворительно» оценивается курсовая работа, имеющая ряд недочетов, слабый литературный обзор без анализа имеющихся данных, в работе отмечается непоследовательное изложение материала, приведены рекомендации, не подтвержденные экспериментальными данными, имеются существенные недостатки в оформлении работы. В рецензии научного руководителя имеются замечания по отношению студента к выполнению курсовой работы и по её содержанию. При защите студент показывает недостаточное знание изучаемой проблемы.

Оценкой «неудовлетворительно» оценивается курсовая работа, которая не соответствует требованиям Методических рекомендаций. В работе предоставлен слабый обзор ограниченного количества литературных источников, практически отсутствуют экспериментальные исследования, выводы носят поверхностный характер, имеются стилистические неточности, орфографические ошибки, список использованной литературы оформлен с нарушениями требований ГОСТа. В отзыве научного руководителя имеются критические замечания. При защите студент плохо или вообще не отвечает на поставленные вопросы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Поникаров, И.И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования [Электронный ресурс]: учебник / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров. - М.: Альфа-М, 2010. - 382 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=184786>

8.2. Дополнительная литература

1. Луканин, А.В. Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств [Электронный ресурс]: учебное пособие / Луканин А.В. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 424 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=527535>

2. Поникаров, И.И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи) [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров, С.В. Рачковский. - М.: Альфа-М, 2008. - 720 с. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=135286>

3. Общая и фармацевтическая биотехнология [Электронный ресурс]: учебное пособие / [сост. В.А. Махмуткин, Н.И. Танаева]. - Самара: РЕАВИЗ, 2009. - 118 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10164>.

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>

- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>

- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

- Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

- Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2>:

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

9.1 Основные сведения об изучаемом курсе

Формы проведения занятий

Очная форма обучения: Лекции – 15 часов, практические занятия – 30 часа.

Заочная форма обучения: Лекции – 2 часа, практические занятия – 6 часов.

Формы контроля зачет

Допуском к сдаче зачета является выполнение курсовой работы и его защита.

Промежуточный контроль - зачет

9.2 Порядок изучения дисциплины

(Последовательность действий обучающегося при изучении дисциплины)

Для бакалавров очной формы обучения

Учебный план дисциплины предусматривает проведение лекционных и лабораторных занятий. Материал разбит на разделы, каждый из которых включает лекционный материал, практические работы и перечень тем предназначенных для самостоятельного изучения.

После каждого лекционного занятия студент должен просмотреть законспектированный материал, с помощью учебной литературы, рекомендованных источников сети Интернет разобрать моменты оставшиеся непонятными, ответить на контрольные вопросы, приводимые в конце каждой темы. В случае если на какие-то вопросы найти ответ не удалось, студент должен обратиться на следующем занятии за разъяснениями к преподавателю.

Лабораторные работы предназначены для закрепления теоретического материала, получения практических навыков, формирования отдельных компетенций. Перед занятием обучающийся должен повторить относящийся к указанной преподавателем теме материал. Во время проведения практического занятия студент должен выполнить все необходимые расчеты, произвести требуемые измерения, провести их обработку и т.д. По итогам выполненной работы необходимо представить результаты преподавателю, ответить на контрольные вопросы.

Для полноценного освоения тем, вынесенных на самостоятельное изучение необходимо пользоваться литературой имеющейся в библиотеке и рекомендованной преподавателем, доступными источниками электронной библиотечной системы и сети Интернет. В рабочей программе по дисциплине приводится перечень всех изучаемых тем, практических работ, а также основная, дополнительная литература, ссылки на источники из электронной библиотечной системы и сети Интернет. В случае если какие-то вопросы остаются неясными во время аудиторных занятий или консультаций необходимо обратиться к преподавателю.

Промежуточный контроль – зачет - проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу студенту отводится не менее 40 мин.

Для студентов заочной формы обучения

Аудиторные занятия состоят из лекций и практических работ в период установочной и экзаменационной сессий.

В период установочной сессии студенты знакомятся также с перечнем изучаемых тем, выполняемых практических работ, контрольных вопросов, правилами выполнения заданий, расписанием консультаций.

В период между установочной и экзаменационной сессиями обучающийся знакомится с вынесенными на самостоятельное изучение темами. В случае возникновения вопросов студент может обратиться к преподавателю лично или по электронной почте. В экзаменационную сессию обучающийся представляет результаты выполнения практических работ, отвечает на вопросы преподавателя по ним.

Промежуточный контроль – зачет - проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу студенту отводится не менее 30 мин.

9.3 Рекомендации по работе с рекомендуемой литературой

В рабочей программе содержится перечень всех изучаемых в рамках данного курса тем, практических работ и рекомендованных при их изучении источников. Необходимо помнить, что в конспекте лекций содержится только минимально необходимый теоретический материал, при самостоятельном изучении тем, подготовке к лабораторным работам и промежуточному контролю необходимо пользоваться рекомендованной как основной и дополнительной литературой, так и источниками электронных библиотечных систем и сети Интернет.

Литература, рекомендуемая в качестве основной, наиболее полно отражает содержание данного курса, поэтому при подготовке необходимо преимущественно пользоваться ею, но отдельные из рассматриваемых вопросов лучше освещены в специальных источниках, которые приводятся в списке дополнительной литературы. Также туда отнесены источники, содержащие необходимый справочный материал, дающие ретроспективный обзор рассматриваемых тем, необходимые при подготовке докладов, рефератов.

9.4 Рекомендации по работе с тестовой системой

Промежуточное тестирование является одним из видов контроля знаний студентов, позволяющим преподавателю выставить оценку в ведомость учета успеваемости. Преподаватель имеет право проводить дополнительные мероприятия по выявлению достижений студента для обоснованного выставления оценки.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

К техническим средствам, используемым на занятиях относятся персональные компьютеры, проектор, акустическая система и т. д.

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Операционная система на базе Linux;
2. Офисный пакет Open Office;
3. Графический пакет Gimp;
4. Векторный редактор Inkscape;
5. Тестовая система на базе Moodle
6. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.

10.1 Перечень необходимого программного обеспечения

Наименование программного обеспечения, производитель	Реквизиты подтверждающего документа (№ лицензии, дата приобретения, срок действия)
Microsoft Office Word 2010	Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO (14.0.6024.1000) 02260-018-0000106-48095
Kaspersky Anti-virus 6/0	№ лицензии 26FE-000451-5729CF81 Срок лицензии 07.02.2020
Adobe Reader 9	Бесплатно, 01.02.2019,
K-Lite Codec Pack, Codec Guide	Бесплатно, 01.02.2019, бессрочный
ОС Windows 7 Профессиональная, Microsoft Corp.	№ 00371-838-5849405-85257, 23.01.2012, бессрочный
7-zip.org	GNU LGPL
Офисный пакет WPSOffice	Свободно распространяемое ПО

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>)
2. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com>).

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. Консультант Плюс – справочная правовая система (<http://consultant.ru>)
2. Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>)
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru>)
4. Электронная Библиотека Диссертаций (<https://dvs.rsl.ru>)
5. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>)
6. Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>)

11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
Аудитория для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд 309. адрес ул. Первомайская ,191, 3 этаж Компьютерный класс: ауд 221, адрес ул. Первомайская ,191, 2 этаж	Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет Демонстрационные плакаты.	1. Операционная система «Windows» договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodec»; 3. Офисный пакет «WPSoffice»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»;

		5. Программа для работы документами формата .ps «Adobereader»
Помещения для самостоятельной работы		
В качестве помещений для самостоятельной работы могут быть: компьютерный класс ауд 221, адрес ул. Первомайская ,191, 2 этаж , читальный зал: ул. Первомайская ,191, 3 этаж.	Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерамиPentium с выходом в Интернет	1. Операционная система «Windows» договор 0376100002715000045 0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемо (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodec»; 3. Офисный пакет «WPSoffice»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pd «Adobereader»

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины «Проектирование, техническое перевооружение и реконструкция предприятий легкой промышленности»

На _____ / _____ учебный год
В рабочую программу _____

_____ (наименование дисциплины)

для направления (специальности) _____

_____ (номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____

_____ (должность, Ф.И.О., подпись)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

« _____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____

_____ (Ф.И.О.) (подпись)