

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Елабужский институт (филиал)  
Факультет математики и естественных наук



подписано электронно-цифровой подписью

## Программа дисциплины

Основы химической технологии Б1.О.10.02.06

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология и химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Автор(ы):** Захарченко Н.В.

**Рецензент(ы):** Леонтьев В.В.

### СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Леонтьев В. В.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет математики и естественных наук):

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Захарченко Н.В. (Кафедра биологии и химии, Факультет математики и естественных наук), NVZaharchenko@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний
ПК-4	Способен применять предметные знания в области химии при реализации образовательного процесса

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- основные методы получения веществ, крупномасштабного химического производства;
- теоретические основы технологических процессов, принципы 'зеленой химии';
- перспективы развития химической промышленности в условиях экологизации общества

Должен уметь:

- применять знания основ химической технологии при решении профессиональных задач;
- проводить химический эксперимент в лабораторных условиях;

Должен владеть:

- понятийным аппаратом для самостоятельного восприятия, осмысления и усвоения химико-технологических знаний.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания в профессиональной деятельности

### 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.О.10.02.06 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Биология и химия)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 5 курсе в 10 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 52 часа(ов), в том числе лекции - 16 часа(ов), практические занятия - 12 часа(ов), лабораторные работы - 24 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 56 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 10 семестре.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Понятие о химическом производстве	10	2	2	0	8
2.	Тема 2. Химико-технологический процесс, химические реакторы	10	2	2	0	8
3.	Тема 3. Переработка природных газов, нефти	10	2	2	0	8
4.	Тема 4. Основы производства неорганических кислот, минеральных удобрений	10	4	2	6	8
5.	Тема 5. Основы производства полимеров	10	2	2	8	8
6.	Тема 6. Основы производства силикатов	10	2	2	0	8
7.	Тема 7. Основы промышленной экологии	10	2	0	10	8
	Итого		16	12	24	56

##### 4.2 Содержание дисциплины

###### Тема 1. Понятие о химическом производстве

Современные требования к химическим производствам экономического, структурного и экологического характера. Технологические и технико-экономические показатели химического производства. Понятие о сырье, промежуточном продукте (полупродукте), готовом продукте, отходах производства, комплексном использовании сырья. Вода. Характеристика природных вод. Подготовка промышленных вод. Энергия. Виды энергии, источники энергии в промышленности

###### Тема 2. Химико-технологический процесс, химические реакторы

Содержание химико-технологического процесса: подготовка сырья, химические превращения, выделение целевого продукта. Принципы технологических процессов. Периодические процессы. Непрерывные процессы. Современные требования к технологическим системам. Классификация, конструкция реакторов. Реакторы периодического и непрерывного действия.

###### Тема 3. Переработка природных газов, нефти

Первичные и вторичные способы переработки нефти. Состав и происхождение нефти. Перегонка нефти. Товарные нефтепродукты. Крекинг жидких нефтепродуктов. Добыча природных газов. Очистка горючих газов. Классификация газообразных топлив. Природный газ и его применение. Состав попутных нефтяных газов и газов нефтепереработки. Использование природного и нефтяных газов в качестве топлива и химического сырья.

###### Тема 4. Основы производства неорганических кислот, минеральных удобрений

Сырьевые источники для получения азотной кислоты. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса производства азотной кислоты. Сырьевые источники для получения серной кислоты. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса производства серной кислоты. Сырьевые источники для получения фосфорной кислоты, теоретические основы и аппаратное оформление процесса производства фосфорной кислоты. Классификация удобрений, технологии получения азотных, фосфорных, калийных удобрений. Анализ состава удобрений.

###### Тема 5. Основы производства полимеров

Состав и основные свойства полимерных материалов, классификация. Природные и синтетические полимеры. Основные способы получения: полимеризация, поликонденсация. Пластики. Эластомеры. Волокна. Технология переработки. Искусственные и синтетические волокна. Модификация полимеров, современные полимерные материалы.

###### Тема 6. Основы производства силикатов

Силикаты. Виды, химический состав, свойства силикатных материалов, сырьевые источники для производства, пути использования. Керамика. Кирпич. Технология изготовления, оборудование. Современные силикатные материалы. Стекло. Физико-химические основы и аппаратное оформление процесса варки стекла. Способы изготовления изделий из стекла.

## Тема 7. Основы промышленной экологии

Проблема охраны почв, воздушного и водного бассейнов от промышленных выбросов. Характеристика газообразных выбросов и стоков химической промышленности. Санитарные нормы содержания вредных веществ в атмосфере и водоемах, установленные в России. Рациональная организация производственного процесса и безотходные технологические схемы как радикальный метод защиты окружающей среды от промышленных загрязнений. Очистка производственных сточных вод. Методы очистки газообразных выбросов химической промышленности. Анализ сточных вод, анализ почвенных образцов промышленной зоны.

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

### 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

#### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 10</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Устный опрос	ПК-4, ОПК-8	1. Понятие о химическом производстве 2. Химико-технологический процесс, химические реакторы 3. Переработка природных газов, нефти 6. Основы производства силикатов
2	Лабораторные работы	ОПК-8, ПК-4	4. Основы производства неорганических кислот, минеральных удобрений 5. Основы производства полимеров 7. Основы промышленной экологии

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
3	Реферат	ОПК-8, ПК-4	1. Понятие о химическом производстве 2. Химико-технологический процесс, химические реакторы 3. Переработка природных газов, нефти 4. Основы производства неорганических кислот, минеральных удобрений 5. Основы производства полимеров 6. Основы производства силикатов 7. Основы промышленной экологии
	<b>Экзамен</b>	ОПК-8, ПК-4	

## 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 10</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	2
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

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

**Семестр 10**

**Текущий контроль**

**1. Устный опрос**

Темы 1, 2, 3, 6

1. Перечислите современные требования к химическим производствам экономического, структурного и экологического характера.
2. Дайте определение понятий: производительность и интенсивность работы аппаратов, выход продукта, расходные коэффициенты, себестоимость продукта, материальный баланс
3. Дайте определение понятий: сырье, промежуточный продукт, готовый продукт, отходы производства.
4. Перечислите этапы подготовки промышленных вод.
5. Перечислите источники энергии в промышленности.
6. Дайте характеристику отдельных стадий химико-технологического процесса: подготовка сырья, химические превращения, выделение целевого продукта.
7. Перечислите принципы технологических процессов.
8. Приведите классификацию технологических процессов.
9. Современные требования к технологическим системам.
10. Приведите классификацию конструкции реакторов. Реакторы периодического и непрерывного действия.
11. Приведите перечень первичных и вторичных способы переработки нефти.
12. Какие соединения входят в состав нефти, как определяется качество нефти.
13. Перечислите продукты перегонки нефти.
14. Опишите аппаратное оформление процесса крекинг жидких нефтепродуктов.
15. Приведите классификацию газообразных топлив.
16. Укажите пути применения природного газа.
17. Укажите пути применения нефтяных газов в качестве топлива и химического сырья.
18. Укажите виды и химический состав силикатных материалов.
19. Укажите сырьевые источники для производства силикатных материалов
20. Укажите области применения силикатных материалов.

21. Опишите основные этапы получения керамики.
22. Укажите физико-химические основы и аппаратное оформление процесса варки стекла.

## **2. Лабораторные работы**

Темы 4, 5, 7

1. Опишите отдельные этапы и аппаратное обеспечение синтеза серной кислоты.
2. Опишите отдельные этапы и аппаратное обеспечение синтеза азотной кислоты окислением аммиака.
3. Приведите классификацию удобрений.
4. Опишите основные этапы получения фосфорных удобрений.
5. Дайте определение понятий: пластики, эластомеры, волокна.
6. Перечислите возможные виды переработки ВМС.
7. Дайте определение понятий: природные, искусственные, синтетические полимеры.
8. Перечислите группы синтетических полимеров, дайте сравнительную характеристику.
9. Каковы пути модификации полимеров.
10. Дайте характеристику возможных газообразных выбросов химической промышленности. Санитарные нормы содержания вредных веществ в атмосфере и водоемах, установленные в России.
11. Перечислите методы очистки газообразных выбросов химической промышленности.
12. Укажите меры, принимаемые в РТ для уменьшения отрицательного влияния химических производств.
13. Перечислите виды загрязнений и способы охраны воздушного бассейна.

## **3. Реферат**

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

1. Промышленные источники загрязнения почв
2. Промышленные методы очистки сточных вод химических предприятий
3. Промышленные методы очистки газообразных выбросов химических предприятий
4. "Зеленая" химия: направление и принципы развития
5. Продукты переработки нефти как сырье для органического синтеза
6. Негорючие полимеры: пути получения и использования
7. Полимерные материалы в медицине
8. Анализ производства минеральных удобрений на современном этапе
9. Пути применения силикатных материалов
10. Источники энергии для химических производств

## **Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1. Предмет прикладной химии. Основные понятия: химико-технологическая система, химико-технологический процесс, сырье, полупродукт, продукт.
2. Научные основы химической технологии, основные законы, важнейшие политехнические принципы работы промышленных предприятий.
3. Технологическая классификация химических реакций и химико-технологических процессов.
4. Классификация химических реакторов по организационно-технологической структуре, характеру теплового режима и по характеру движения компонентов.
5. Техничко-экономические показатели химико-технологических процессов: расходные коэффициенты сырья, выход продукта, степень превращения, производительность.
6. Классификация сырья химической промышленности. Принципы радикального использования сырья. Безотходные технологии.
7. Сырье. Добыча и способы подготовки сырья к переработке. Примеры обогащения сырья.
8. Виды и источники энергии, применяемых в химических производствах.
9. Вода и ее использование в химической промышленности. Характеристика природных вод.
10. Требования, применяемые к качеству питьевой воды, и ее водоподготовка.
11. Технологическая схема водоподготовки питьевой воды.
12. Требования, предъявляемые к качеству промышленной воды. Способы умягчения и обессоливания воды.
13. Схема циркуляции химических веществ в окружающей среде. Виды загрязнений и способы охраны воздушного бассейна.
14. Виды загрязнений и способы очистки сточных вод.
15. Основные источники загрязнения почв и мероприятия по их охране.
16. Минеральные удобрения: классификация, производство, использование в сельском хозяйстве.
17. Азотные удобрения: классификация, характеристика основных форм, назначение.
18. Технологическая схема производства аммиачной селитры.
19. Производство карбида (мочевины): условия, реакции, аппаратное оформление.
20. Фосфорные удобрения: классификация, характеристика основных форм, назначение. Производство простого и двойного суперфосфата.
21. Калийные удобрения: виды, методы переработки калийных руд. Схема выделения хлорида калия из сильвинита.
22. Азотная кислота: химическая реакция, характеристика каждой стадии.

23. Серная кислота: схема производства, основные стадии.
24. Технологическая схема производства разбавленной азотной кислоты под повышенным давлением.
25. Источники энергии. Виды и характеристики топлива. Переработка твердого топлива. Способы переработки: полукоксование, газификация, гидрогенизация
26. Коксование каменного угля. Принципы работы коксовых печей. Продукты коксования.
27. Состав нефти, способы ее переработки, продукты.
28. Коксование, пиролиз нефтяных фракций: назначение, сырье, продукты.
29. Прямая гонка нефти (АВТ).
30. Крекинг и риформинг нефти: назначение, сырье, продукты.
31. Современные ВМС: классификация, направления разработки полимеров с заданными свойствами.
32. Продукты переработки нефти как сырье для органического и нефтехимического синтеза. Классификация газообразного топлива. Способы переработки.
33. Технологические этапы получения материалов полимерной природы.
34. Силикаты. Виды, химический состав, свойства силикатных материалов, сырьевые источники для производства.
35. Керамика. Виды. Технология производства изделий из керамики.
36. Кирпич. Технология изготовления, оборудование, виды кирпичных изделий.
37. Стекло. Физико-химические основы и аппаратурное оформление процесса варки стекла. Способы изготовления изделий из стекла

#### 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 10</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	20
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	2	15
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	3	15
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

1. Химическая технология: Учебно-методическое пособие / Атманских И.Н., Нохрин С.С., Шарафутдинов А.Р., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 120 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=945469>
2. Москвичев, Ю.А. Теоретические основы химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.А. Москвичев, А.К. Григоричев, О.С. Павлов. - СПб.: Лань, 2018. - 272 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/79331/#1>
3. Кузнецова, И.М. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс]: учебник / И.М. Кузнецова, Х.Э. Харлампики, В.Г. Иванов, Э.В. Чиркунов ; под ред. Харлампики Х.Э. - СПб.: Лань, 2014. - 384 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/45973/#1>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Топалова, О.В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. - СПб.: Лань, 2017. - 160 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/90852/#1>
2. Сулягин, В.М. Общая химическая технология полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.М. Сулягин, А.А. Ляпков. - СПб.: Лань, 2018. - 208 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/99211/#1>
3. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: Учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=429195>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Сайт о химии - <http://www.xumuk.ru>

Химическая энциклопедия - <http://www.cnshb.ru/AKDiL/0048/default.shtm>

Электронная библиотека по химии - <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Конспект лекций должен содержать название темы, план лекции. Материал конспектируется кратко, последовательно, с выделением отдельных вопросов темы. Повысить скорость конспектирования можно используя общепринятые сокращения, аббревиатуры, схемы. Основные термины рекомендуется выделять. При использовании интерактивных методов требуется участие студента в обсуждении явлений, обосновании выводов, предложенных в ходе изложения лекционного материала.
практические занятия	Целью практических занятий является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме или разделу, формирование умений работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, высказывать свою точку зрения и т.п. Подготовка к практическим занятиям предполагает самостоятельную проработку учебной литературы, лекций и интернет-источников по сформулированным вопросам. В случае затруднений сформулируйте вопрос и задайте его преподавателю на практическом занятии.
лабораторные работы	Целью лабораторных работ является изучение химических процессов и явлений, установление химических закономерностей их протекания. Перед выполнением лабораторных работ следует повторить теоретический материал соответствующей лекции. Во время лабораторных работ выполнять учебные задания с максимальной степенью активности и соблюдением правил безопасности. Выполнение лабораторных работ заканчивается составлением отчета с выводами, характеризующими полученный результат. Защита отчета по лабораторной работе заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов в виде оформленной лабораторной работы с выводами по ней и в ответах на вопросы преподавателя по изучаемой теме. Обязательные требования к отчету включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления. При сдаче отчета преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы, попросить выполнить отдельные задания. Лабораторная работа считается полностью выполненной после ее защиты.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	Самостоятельная работа предполагает, как регулярную подготовку студента к различным формам занятий, так и выполнение отдельных заданий в процессе разбора теоретических положений в ходе проведения занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа включает проработку конспектов предыдущих лекций, выполнение заданий в рамках подготовки к лабораторным и практическим занятиям, конспектирование материала по темам, выносимым на самостоятельное изучение. При необходимости, рекомендуется проводить проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.
устный опрос	Устный опрос направлен на выяснение уровня освоения студентом материала по заданной теме на лабораторных или практических занятиях. Формат вопроса может быть направлен на выяснение уровня владения терминологией, знания законов, взаимосвязи процессов в рамках изучаемой темы. Перечень вопросов студент получает предварительно в электронной форме, имеет возможность подготовки к ответам при самостоятельной работе с лекциями, учебной литературой.
реферат	Работа над рефератом способствует расширению информации, полученной в курсе лекций, повышению интереса студента к рассматриваемым вопросам. При подготовке реферата необходимо проанализировать в рамках поставленной проблемы материалы учебной и научной литературы, в том числе, с использованием интернет-источников; продумать структуру реферата. Тема реферата выбирается самостоятельно или из предложенного списка. Рекомендуемый объем не менее 12 страниц. Работа оформляется на стандартных листах бумаги формата А4, в редакторе Word шрифтом Times New Roman 14 пт через 1,5 интервал. При этом соблюдаются следующие разделы полей: верхнее, нижнее, правое - 2 см, левое - 3 см. В работе используется сплошная нумерация страниц. Защита рефератов происходит на практических занятиях соответствующей тематики. Необходимо составить конспект материала, который будет представлен на выступлении, структурировать материал для слайдового оформления. Материал доклада не должен дублировать материал лекций, используемый в тексте реферата.
экзамен	При подготовке к экзамену необходимо опираться на рекомендованные литературные источники, материал лекций и лабораторных работ (теоретическая часть), образовательные интернет-ресурсы. Необходимо структурировать весь материал, рекомендуется по каждому вопросу составить краткий опорный конспект, составить словарь ключевых терминов. Для повышения эффективности, по мере повторения материала, необходимо проводить анализ взаимосвязи различных разделов дисциплины.

#### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Основы химической технологии" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

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

Освоение дисциплины "Основы химической технологии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки Биология и химия .