

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)

УТВЕРЖДАЮ

Декан биолого-химического факультета



подпись

Мишич А.С., д.б.н., профессор

«16» авг

2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Направление подготовки (специальность): 44.03.05 Педагогическое образование
код наименование

Направленность (профиль): Биология и Химия

Форма обучения: очная

1. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» и учебных планов, утвержденных Ученым советом ТГПУ, по направленности (профилю) Биология и Химия.

Дисциплина «Химическая технология» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Химия», «Физика», «Биология» на предыдущем уровне образования, а также в ходе освоения студентами дисциплины «Общая химия». Курс опирается на межпредметные связи с дисциплинами химического цикла, экономикой, экологией, поэтому располагает большими возможностями для расширения профессионального кругозора, эрудиции и самостоятельности в приобретении знаний.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие профессиональной компетенции: готовностью использовать теоретические и практические знания в области науки и образования по направленности (профилю) (ПК-15).

Освоивший дисциплину «Химическая технология» должен

знать теоретические основы науки «Химическая технология»: основные направления химизации в мире и в нашей стране, направления решения проблемы создания материалов с заданными свойствами, состав, строение, свойства, классификацию, практическое значение, способы получения различных видов топлива, материалов, удобрений, пестицидов, средств бытовой химии, основных продуктов питания и экологические проблемы их использования;

владеть основными понятиями и терминами химической технологии, навыками решения производственных (технологических) задач, составления материального и теплового балансов на основе технологических схем производства, навыками работы с лабораторным оборудованием и химическими реактивами;

уметь использовать на практике методы теоретического и экспериментального исследования в химической технологии: доказательно обсуждать теоретические и практические проблемы химической технологии, устанавливать связь между знаниями основ химии и областями применения химических знаний, применять полученные знания и навыки при выполнении исследовательских работ и в будущей профессиональной деятельности.

3. Содержание учебной дисциплины (модуля)

3.1. Введение. Химическая технология как прикладная наука. Ее связь с другими химическими дисциплинами и, в частности, с процессами и аппаратами химических производств. Техничко-экономические показатели производства. Оптимизация производственных процессов. Технологический регламент. Качество продукции. Значение и развитие химической промышленности. Региональные особенности. Контроль и автоматическое регулирование процессов. Типы химических реакторов, принципы действия, устройство, конструктивные особенности. Аппаратурное оформление технологических схем.

3.2. Охрана природы и очистка промышленных выбросов. Очистка сточных вод. Биологическая очистка.

3.3. Основные закономерности химической технологии. Моделирование химико-технологических процессов. Критерии подобия. Основное уравнение процессов и аппаратов химических производств. Принципы расчета и конструирования основных типовых аппаратов химических производств. Типы химических реакторов, принципы действия, устройство, конструктивные особенности. Аппаратурное оформление технологических схем.

3.4. Сырье, энергия, вода. Подготовка сырья к переработке. Способы обогащения сырья. Оборудование. Показатели оценки эффективности качества обогащения. Энергетика,

утилизация тепловой энергии в химических производствах. Перспективы выработки электрической и тепловой энергии, оценка запасов и новых источников. Значение воды в производстве продуктов химических предприятий. Требования, предъявляемые к качеству питьевой и технической воды. Жесткость. Водоподготовка, очистка. Борьба с накипью в промышленности.

3.5. Химия и новые материалы, химия и биорегуляция. Производство минеральных удобрений. Производство аммиачной селитры, мочевины, суперфосфата. Технологическое оформление процессов. Электрохимия. Теоретические основы. Устройство электролизеров для получения алюминия, электролиза водного раствора и расплава хлорида натрия. Высокомолекулярные соединения. Производство полимеров – полиэтилена, полипропилена, пластмасс.

3.6. Проблемы направленного синтеза практически важных продуктов. Производство серной кислоты. Сера. Распространение в природе, использование. Сырьевые источники получения H_2SO_4 . Контактный способ получения H_2SO_4 – обогащение, обжиг серного колчедана, очистка, специальная очистка обжигового газа, контактирование, поглощение серного ангидрида. Теоретические основы и аппаратное оформление процессов. Производство H_2SO_4 из серы и сероводорода по «коротким» схемам. Нитрозный способ получения H_2SO_4 . Защита атмосферы от вредных выбросов сернокислотных заводов. Связанный азот, проблемы получения. Синтез аммиака. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса. Особенности конструирования колонн синтеза аммиака. Производство азотной кислоты. Теоретические основы получения слабой и концентрированной HNO_3 . Технологическое оформление процессов. Особенности комбинированного способа производства азотной кислоты и получения прямым синтезом. Принципиальные отличия. Металлургия. Способы получения металлов и их сплавов. Диаграммы состояний. Производство чугуна и стали. Доменный процесс, мартеновское, конверторное производства, разливка стали, прокат. Физико-химические основы процессов. Технологическое оформление. Производство стали в электропечах. Качественная характеристика стали. Перспективы. Производство силикатных материалов. Керамика, стекло, вяжущие материалы, цемент. Физико-химические основы процессов, протекающих при получении силикатных материалов и их применении. Технологическое оборудование процессов. Химическая переработка топлива (жидкое и твердое). Нефть и ее переработка – подготовка, прямая гонка, риформинг, крекинг процессы. Особенности конструирования оборудования для нефтепереработки. Перспективы развития нефтегазовой промышленности, включая региональный компонент. Твердое топливо – состав, запасы, сжигание. Добыча каменного угля, коксование, химическая переработка твердого топлива. Продукты коксования и их использование. Обратный коксовый газ, его состав. Преимущества использования газообразного топлива. Промышленный органический синтез. Производство синтез – газа, метанола, этанола, уксусной кислоты. Особенности аппаратного оформления процессов.

4. Трудоёмкость дисциплины (модуля) по видам учебных занятий, самостоятельной работы обучающихся и формам контроля

4.1. Очная форма обучения

Объем в зачётных единицах 7

4.1.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам (в академических часах)	
		8 семестр	9 семестр
Лекции	48	30	18
Лабораторные работы	36		36
Практические занятия (Семинары)	60	60	

Самостоятельная работа	81	18	63
Курсовая работа			
Другие виды занятий			
Формы текущего контроля		контрольные работы, тестирование	контрольные работы, тестирование
Формы промежуточной аттестации		зачет	экзамен 27
Итого часов	252	108	144

4.1.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Всего часов	Аудиторные занятия (в часах)			Самостоятельная работа (в часах)
			Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	
1	Учение о химическом производстве. Основные задачи, решаемые химической технологией. Контроль и автоматизация процессов. Характеристика важнейших производств и аппаратов. История развития химической промышленности. Химическая технология как наука и связь ее с процессами, машинами и аппаратами.	18	4	10		4
2	Современные требования к химическим производствам экономического, структурного и экологического характера. Очистка промышленных выбросов.	22	6	10		6
3	Проблемы техники безопасности, химизации экономики и социально-бытовой сферы общества. Расчет и конструирование аппаратуры. Типы химических реакторов. Устройство.	22	8	10		4
4	Химия и энергетика. Сырье. Энергия. Вода. Материальный и тепловой балансы.	43	10	10	6	17
5	Химия и новые материалы, химия и биорегуляция. Производство полимеров. Химия и создание продуктов питания. Производство минеральных удобрений. Электрохимия.	52	10	10	12	20
6	Проблемы направленного синтеза практически важных продуктов. Производство серной кислоты. Синтез аммиака. Производство азотной кислоты. Металлургия. Чугун. Сталь. Силикаты. Нефть и ее переработка. Твердое топливо и	68	10	10	18	30

	его химическая переработка. Тяжелый органический синтез.					
	Экзамен					27
	Итого:	252	48	60	36	108

4.1.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование темы(раздела) дисциплины	Наименование лабораторной работы
1	3.4.	Технический анализ воды. Определение дисперсности и других свойств сырьевых материалов при подготовке к переработке.
2	3.5.	Получение сульфата аммония. Электролиз водного раствора хлорида натрия. Получение полистирола. Получение ПММА.
3	3.6.	Получение серной кислоты. Получение азотной кислоты. Получение стекла. Разложение известняка. Технический анализ твердого топлива. Прямая гонка нефти. Технический анализ нефти. Сухая перегонка древесины. Получение уксусной кислоты.

4.2. Очная форма обучения

Объем в зачётных единицах 7 (набор 2012-2013 гг.)

4.2.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам (в академических часах)	
		8 семестр	9 семестр
Лекции	38	16	22
Лабораторные работы	44		44
Практические занятия (Семинары)	50	50	
Самостоятельная работа	93	78	15
Курсовая работа			
Другие виды занятий			
Формы текущего контроля		контрольные работы, тестирование	контрольные работы, тестирование
Формы промежуточной аттестации		зачет	экзамен 27
Итого часов	252	144	108

4.2.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Всего часов	Аудиторные занятия (в часах)			Самостоятельная работа (в часах)
			Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	
1	Учение о химическом производстве. Основные задачи, решаемые химической технологией. Контроль и автоматизация процессов. Характеристика важнейших	13	4	5		4

	производств и аппаратов. История развития химической промышленности. Химическая технология как наука и связь ее с процессами, машинами и аппаратами.					
2	Современные требования к химическим производствам экономического, структурного и экологического характера. Очистка промышленных выбросов.	19	4	5		10
3	Проблемы техники безопасности, химизации экономики и социально-бытовой сферы общества. Расчет и конструирование аппаратуры. Типы химических реакторов. Устройство.	30	6	10		14
4	Химия и энергетика. Сырье. Энергия. Вода. Материальный и тепловой балансы.	43	6	10	10	17
5	Химия и новые материалы, химия и биорегуляция. Производство полимеров. Химия и создание продуктов питания. Производство минеральных удобрений. Электрохимия.	52	8	10	14	20
6	Проблемы направленного синтеза практически важных продуктов. Производство серной кислоты. Синтез аммиака. Производство азотной кислоты. Металлургия. Чугун. Сталь. Силикаты. Нефть и ее переработка. Твердое топливо и его химическая переработка. Тяжелый органический синтез.	68	10	10	20	28
	Экзамен					27
	Итого:	252	38	50	44	120

4.2.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование темы(раздела) дисциплины	Наименование лабораторной работы
1	3.4.	Технический анализ воды. Определение дисперсности и других свойств сырьевых материалов при подготовке к переработке.
2	3.5.	Получение сульфата аммония. Электролиз водного раствора хлорида натрия. Получение полистирола. Получение ПММА.
3	3.6.	Получение серной кислоты. Получение азотной кислоты. Получение стекла. Разложение известняка. Технический анализ твердого топлива. Прямая гонка нефти. Технический анализ нефти. Сухая перегонка древесины. Получение уксусной кислоты.

4.3. Очная форма обучения

Объем в зачётных единицах 6 (набор 2014-2015 гг.)

4.3.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам (в академических часах)	
		8 семестр	9 семестр
Лекции	48	30	18
Лабораторные работы	36		36
Практические занятия (Семинары)	60	60	
Самостоятельная работа	81	18	63
Курсовая работа			
Другие виды занятий			
Формы текущего контроля		контрольные работы, тестирование	контрольные работы, тестирование
Формы промежуточной аттестации		зачет	экзамен 27
Итого часов	252	108	144

4.3.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Всего часов	Аудиторные занятия (в часах)			Самостоятельная работа (в часах)
			Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	
1	Учение о химическом производстве. Основные задачи, решаемые химической технологией. Контроль и автоматизация процессов. Характеристика важнейших производств и аппаратов. История развития химической промышленности. Химическая технология как наука и связь ее с процессами, машинами и аппаратами.	18	4	10		4
2	Современные требования к химическим производствам экономического, структурного и экологического характера. Очистка промышленных выбросов.	22	6	10		6
3	Проблемы техники безопасности, химизации экономики и социально-бытовой сферы общества. Расчет и конструирование аппаратуры. Типы химических реакторов. Устройство.	22	8	10		4
4	Химия и энергетика. Сырье. Энергия. Вода. Материальный и тепловой балансы.	36	10	10	6	10
5	Химия и новые материалы, химия и биорегуляция. Производство полимеров. Химия и создание продуктов питания. Производство	42	10	10	12	10

	минеральных удобрений. Электрохимия.					
6	Проблемы направленного синтеза практически важных продуктов. Производство серной кислоты. Синтез аммиака. Производство азотной кислоты. Металлургия. Чугун. Сталь. Силикаты. Нефть и ее переработка. Твердое топливо и его химическая переработка. Тяжелый органический синтез.	49	10	10	18	11
	Экзамен					27
	Итого:	216	48	60	36	72

4.3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование темы(раздела) дисциплины	Наименование лабораторной работы
1	3.4.	Технический анализ воды. Определение дисперсности и других свойств сырьевых материалов при подготовке к переработке.
2	3.5.	Получение сульфата аммония. Электролиз водного раствора хлорида натрия. Получение полистирола. Получение ПММА.
3	3.6.	Получение серной кислоты. Получение азотной кислоты. Получение стекла. Разложение известняка. Технический анализ твердого топлива. Прямая гонка нефти. Технический анализ нефти. Сухая перегонка древесины. Получение уксусной кислоты.

5. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

5.1. Основная учебная литература

1. Бесков В. С. Общая химическая технология: учебник для вузов / В.С. Бесков. -М.: Академкнига, 2006.- 452 с.
2. Лабораторный практикум по общей химической технологии: учебное пособие для вузов / В. А. Аверьянов, С.А. Баташов, Н.П. Белова и др.; под общ. ред. В.С. Бескова.- М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. -278 с.

5.2. Дополнительная литература

1. Кондауров Б.П. Общая химическая технология / Б.П. Кондауров, В.И. Александров, А.В. Артемов. - М.: Академия, 2005. -332 с.

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

- 1) **Архив журнала Science**, The American Association for the Advancement of Science (AAAS) - Американская ассоциация по развитию науки - некоммерческая организация, сообщество ученых, созданное в целях поддержки науки, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 01.01.2012 – бессрочно. <http://www.sciencemag.org/content/by/year#classic>
- 2) **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU**. При поддержке РФФИ. Лицензионное соглашение №916 от 12.01.2004 г. на период с12.01.2004 – бессрочно. <http://elibrary.ru>
- 3) **Архив научных журналов 2011 Cambridge Journals Digital**. Издательство Cambridge University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 30.03.12 - бессрочно.

<http://journals.cambridge.org/action/stream?pageId=3216&level=2>

4) **Архивы 169 журналов издательства Oxford University Press.** Издательство Oxford University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 14.03.12 - бессрочно. <http://www.oxfordjournals.org/>

5) **Цифровой архив электронных журналов издательства Taylor&Francis.** Издательство Taylor&Francis Group, НП «НЭИКОН». Договор №316-РН-211 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.2013 – бессрочно. <http://arch.neicon.ru/xmlui/>

6) **УИС Россия (Университетская информационная система РОССИЯ).** Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова (Научно-исследовательский вычислительный центр, Экономический факультет), Автономная некоммерческая организация Центр информационных исследований (АНО ЦИИ). Письмо-заявка № 21/300 от 01.03.2010 г. на период с 01.03.2010 – бессрочно. <http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp>

7) **БД «Марс» - сводная база данных аналитической росписи статей из периодических издания (архив 2001-2006).** Ассоциация региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН). Договор № С/161-1/3 от 12.10.2009 г. на период с 12.10.2009 – бессрочно. http://arbicon.ru/services/mars_analitic.html

8) **Архив журнала Nature.** Научное издательство Nature Publishing Group, НП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 27.09.12 - бессрочно. Сумма договора: оплата оказанных услуг производится из средств Минобрнауки. <http://www.nature.com/nature/index.html>

9) **Архив 16 научных журналов издательства Wiley.** Издательство Wiley, издательство Taylor&Francis Group, НП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 317.55.11.4002 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.13 – бессрочно. <http://onlinelibrary.wiley.com/>

10) **Архив научных журналов SAGE Journals Online.** Издательство SAGE Publications, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 05.02.2012 – бессрочно. <http://online.sagepub.com/>

11) **Архив научных журналов издательства IOP Publishing.** Издательство IOP Publishing Института физики Великобритании, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 13.04.2012 – бессрочно. <http://iopscience.iop.org/>

12) **Архив электронных журналов Electronic Back Volume Sciences Collection издательства Annual Reviews.** Издательство Annual Reviews, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.2013 – бессрочно. <http://www.annualreviews.org/>

13) **Электронная библиотека ТГПУ.** <http://libserv.tspu.edu.ru/>

14) <http://www.chemiemaniam.ru/chemies-1947-1.html> - статьи и работы по химии.

15) <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-technology.html> - книги (учебные пособия).

16) <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Spravochniki.html> - справочники по химической технологии.

17) <http://www.wddb.ru/publ/khimija/9> - мини энциклопедия по химии.

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

Программное обеспечение для работы с микроскопами TourCam, операционная система Linux (или Windows) с программным обеспечением Open office (или Microsoft office).

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

Лекционные занятия и лабораторный практикум проводятся в аудиториях, оснащенных комплектом мультимедийного оборудования с программным обеспечением, позволяющим использовать презентации, и перечисленными ниже материалами и оборудованием.

Наименование аудитории	Оснащенность аудитории
------------------------	------------------------

Специализированная аудитория экологии и теории эволюции, ауд. №4 уч. корп. №7, ул. Герцена, 47	Мультимедийное оборудование, демонстрационный материал: микроскоп с фото-видеокамерой и выводом изображения на экран, карты (физические, растительного мира, зоогеографические), схемы идеального континента, таблицы, гербарий, коллекцией муляжей, комплект комнатных растений.
Лаборатория химической технологии и химии высокомолекулярных соединений, ауд. №20 уч. корп. №7, ул. Герцена, 47.	Вытяжные шкафы, химические столы, лабораторная посуда, электролитическая ванна, установки для получения серной и азотной кислот, сульфата аммония, стекла, сухой перегонки древесины, уксусной кислоты, вискозиметры, весы, сушильные шкафы, муфельная печь, выпрямители, электроплитки, термостаты, коллекция минералов.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

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

Половина учебного материала дисциплины «Химическая технология» учебным планом отводится на самостоятельное изучение студентами. В процессе изучения курса предусматриваются следующие виды самостоятельной работы студентов над изучаемым материалом:

- проработка и осмысление лекционного материала;
- работа с учебной литературой;
- подготовка к практическим занятиям по рекомендуемой литературе;
- самостоятельная проработка тем и вопросов, предусмотренных программой, но недостаточно глубоко освещенных на лекциях;
- подготовка к контрольным работам по рекомендуемой литературе и материалу лекционных и практических занятий;
- подготовка к коллоквиумам по учебникам, учебным пособиям и лекционному материалу.

Вопросы, рекомендованные к самостоятельному изучению, обычно не рассматриваются во время аудиторных занятий. Они имеют в основном иллюстративный характер и не относятся к основополагающим, но знание их существенно облегчает восприятие принципиальных положений предмета обсуждения, существенно расширяют у обучающихся кругозор, эрудированность, дают возможность ориентироваться не только в изучаемой дисциплине, но и в химических науках (неорганическая, органическая химии и других) и, соответственно, способствуют формированию компетенции. После освоения каждого раздела дисциплины проводится текущий контроль знаний студентов в виде контрольной работы.

План самостоятельной работы

Общее количество часов, выносимых на самостоятельную работу – 81 час

№	Раздел дисциплины	Перечень вопросов	Кол-во часов	Форма контроля
1	Учение о химическом производстве. Основные задачи, решаемые химической технологией. Контроль и автоматизация процессов. Характеристика важнейших производств и аппаратов. История развития химической промышленности. Химическая технология как наука и связь ее с процессами, машинами и	1. Прикладная химия и химическая технология. Процессы и аппараты химических производств. Взаимосвязь существа этих научных дисциплин. Роль прикладной химии среди других химических наук и её значение в преподавании химии в школе. 2. Основные термины, закономерности и понятия в химической технологии. Техничко-экономические показатели в производстве. Качество	4	Контрольная работа, тестирование

	аппаратами.	продукции. 3. Технологические основы процессов – оптимизация условий протекания химических реакций. Значение основных параметров: температура, давление, концентрации реагентов и продуктов их превращения, выбор катализатора. Принцип Ле-Шателье и его важная роль в химико-технологических процессах.		
2	Современные требования к химическим производствам экономического, структурного и экологического характера. Очистка промышленных выбросов.	1. Аналитическая оценка производства электрической и тепловой энергии, полученной на тепловых электростанциях с альтернативными способами производства энергии. 2. Контроль и автоматическое регулирование параметров технологических процессов (температура, давление, концентрации реагентов и продуктов). Используемые для этих целей устройства, приборы, оборудование и принцип их действия.	6	Контрольная работа, тестирование
3	Проблемы техники безопасности, химизации экономики и социально-бытовой сферы общества. Расчет и конструирование аппаратуры. Типы химических реакторов. Устройство.	1. Основы конструирования аппаратов химических производств. Массообменные процессы. Основное уравнение процессов и аппаратов химических производств. Критерии подобия. Теория подобия. Типовое оборудование химических производств (примеры). 2. Устройство и принцип действия типовых аппаратов, входящих в технологические схемы производств: кожухотрубный теплообменник, циклон, электрофильтр, поглотительная колонна, реактор кипящего слоя и др.	4	Контрольная работа, тестирование
4	Химия и энергетика. Сырьё. Энергия. Вода. Материальный и тепловой балансы.	1. Сырьё. Вода. Классификация сырья подготовка сырья к переработке. Технологическое оборудование для этих процессов. 2. Физико-химические методы обогащения сырья. Флотация. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса. 3. Водоподготовка. Требования, предъявляемые к питьевой воде и используемой в промышленных целях. Очистка питьевой воды. 4. Жёсткость воды. Способы её устранения. Экологические основы водопользования. 5. Технический анализ воды. 6. Способы выражения концентрации растворов.	17	Контрольная работа, тестирование
5	Химия и новые материалы, химия и биорегуляция. Производство полимеров. Химия и создание продуктов питания. Производство минеральных удобрений. Электрохимия.	1. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса получения удобрений: аммиачной селитры, мочевины, двойного суперфосфата, сульфата аммония. 2. Электролиз. Законы Фарадея. Физико-химические основы процесса. Принципиальное устройство	20	Контрольная работа, тестирование

		<p>электролизёра. Электролиз водных растворов и расплавов (хлорид натрия, алюминий).</p> <p>3. Теоретические основы и аппаратное оформление производства этилового спирта из пищевых продуктов. Получение этанола гидролизом древесины</p> <p>4. Теоретические основы и аппаратное оформление производства этилового спирта из этилена.</p> <p>5. Промышленные способы получения уксусной кислоты.</p> <p>6. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса производства полиэтилена, полипропилена.</p> <p>7. Производство пластмасс.</p>		
6	<p>Проблемы направленного синтеза практически важных продуктов. Производство серной кислоты. Синтез аммиака. Производство азотной кислоты. Metallургия. Чугун. Сталь. Силикаты. Нефть и ее переработка. Твердое топливо и его химическая переработка. Тяжелый органический синтез.</p>	<p>1. Сера. Ее нахождение в природе. Сырьевые источники для получения серной кислоты. Подготовка сырья к переработке. 2. Производство серной кислоты. Различные технологические схемы.</p> <p>3. Азот, его нахождение в природе. Сырьевые источники для получения аммиака и азотной кислоты. Связанный азот. Теоретические основы получения соединений азота с другими химическими элементами. Энергетические затраты на получение соединений азота.</p> <p>4. Силикаты. Виды, химический состав, свойства силикатных материалов, сырьевые источники для производства, значение в народном хозяйстве (стекло, цемент, кирпич, керамика).</p> <p>5. Metallургия (чугун, сталь). Способы производства металлов и сплавов. Сырьевые источники. Месторождения.</p> <p>6. Твердое топливо. Виды, элементный состав, происхождение, месторождения. Устройство топки для сжигания твердого топлива.</p> <p>7. Коксование. Подготовка сырья. Устройство коксовой батареи. Технология коксохимического производства.</p> <p>8. Нефть и ее значение в народном хозяйстве. Состав нефти, ее происхождение, элементный состав. Месторождения. Экономика.</p> <p>9. Основной органический синтез. Связь его с нефтеперерабатывающей и коксохимической промышленностью. Производство водорода, синтез-газа конверсией метана.</p> <p>10. Пиролиз древесины. Продукты пиролиза.</p>	30	Контрольная работа, тестирование

7.2 План самостоятельной работы (набор 2012-2013 гг.)

Общее количество часов, выносимых на самостоятельную работу – 93 часа

№	Раздел дисциплины	Перечень вопросов	Кол-во часов	Форма контроля
1	Учение о химическом производстве. Основные задачи, решаемые химической технологией. Контроль и автоматизация процессов. Характеристика важнейших производств и аппаратов. История развития химической промышленности. Химическая технология как наука и связь ее с процессами, машинами и аппаратами.	<p>1. Прикладная химия и химическая технология. Процессы и аппараты химических производств. Взаимосвязь существа этих научных дисциплин. Роль прикладной химии среди других химических наук и её значение в преподавании химии в школе.</p> <p>2. Основные термины, закономерности и понятия в химической технологии. Технико-экономические показатели в производстве. Качество продукции.</p> <p>3. Технологические основы процессов – оптимизация условий протекания химических реакций. Значение основных параметров: температура, давление, концентрации реагентов и продуктов их превращения, выбор катализатора. Принцип Ле-Шателье и его важная роль в химико-технологических процессах.</p>	4	Контрольная работа, тестирование
2	Современные требования к химическим производствам экономического, структурного и экологического характера. Очистка промышленных выбросов.	<p>1. Аналитическая оценка производства электрической и тепловой энергии, полученной на тепловых электростанциях с альтернативными способами производства энергии.</p> <p>2. Контроль и автоматическое регулирование параметров технологических процессов (температура, давление, концентрации реагентов и продуктов). Используемые для этих целей устройства, приборы, оборудование и принцип их действия.</p>	10	Контрольная работа, тестирование
3	Проблемы техники безопасности, химизации экономики и социально-бытовой сферы общества. Расчет и конструирование аппаратуры. Типы химических реакторов. Устройство.	<p>1. Основы конструирования аппаратов химических производств. Массообменные процессы. Основное уравнение процессов и аппаратов химических производств. Критерии подобия. Теория подобия. Типовое оборудование химических производств (примеры).</p> <p>2. Устройство и принцип действия типовых аппаратов, входящих в технологические схемы производств: кожухотрубный теплообменник, циклон, электрофильтр, поглотительная колонна, реактор кипящего слоя и др.</p>	14	Контрольная работа, тестирование
4	Химия и энергетика. Сырьё. Энергия. Вода. Материальный и тепловой балансы.	<p>1. Сырьё. Вода. Классификация сырья подготовка сырья к переработке. Технологическое оборудование для этих процессов.</p> <p>2. Физико-химические методы обогащения сырья. Флотация. Теоретические основы и аппаратурное оформление процесса.</p> <p>3. Водоподготовка. Требования, предъявляемые к питьевой воде и используемой в промышленных целях. Очистка питьевой воды.</p> <p>4. Жёсткость воды. Способы её</p>	17	Контрольная работа, тестирование

		<p>устранения. Экологические основы водопользования.</p> <p>5. Технический анализ воды.</p> <p>6. Способы выражения концентрации растворов.</p>		
5	<p>Химия и новые материалы, химия и биорегуляция. Производство полимеров. Химия и создание продуктов питания. Производство минеральных удобрений. Электрохимия.</p>	<p>1. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса получения удобрений: аммиачной селитры, мочевины, двойного суперфосфата, сульфата аммония.</p> <p>2. Электролиз. Законы Фарадея. Физико-химические основы процесса. Принципиальное устройство электролизёра. Электролиз водных растворов и расплавов (хлорид натрия, алюминий).</p> <p>3. Теоретические основы и аппаратное оформление производства этилового спирта из пищевых продуктов. Получение этанола гидролизом древесины</p> <p>4. Теоретические основы и аппаратное оформление производства этилового спирта из этилена.</p> <p>5. Промышленные способы получения уксусной кислоты.</p> <p>6. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса производства полиэтилена, полипропилена.</p> <p>7. Производство пластмасс.</p>	20	<p>Контрольная работа, тестирование</p>
6	<p>Проблемы направленного синтеза практически важных продуктов. Производство серной кислоты. Синтез аммиака. Производство азотной кислоты. Metallургия. Чугун. Сталь. Силикаты. Нефть и ее переработка. Твердое топливо и его химическая переработка. Тяжелый органический синтез.</p>	<p>1. Сера. Её нахождение в природе. Сырьевые источники для получения серной кислоты. Подготовка сырья к переработке. 2. Производство серной кислоты. Различные технологические схемы.</p> <p>3. Азот, его нахождение в природе. Сырьевые источники для получения аммиака и азотной кислоты. Связанный азот. Теоретические основы получения соединений азота с другими химическими элементами. Энергетические затраты на получение соединений азота.</p> <p>4. Силикаты. Виды, химический состав, свойства силикатных материалов, сырьевые источники для производства, значение в народном хозяйстве (стекло, цемент, кирпич, керамика).</p> <p>5. Metallургия (чугун, сталь). Способы производства металлов и сплавов. Сырьевые источники. Месторождения.</p> <p>6. Твёрдое топливо. Виды, элементный состав, происхождение, месторождения. Устройство топки для сжигания твёрдого топлива.</p> <p>7. Коксование. Подготовка сырья. Устройство коксовой батареи. Технология коксохимического производства.</p> <p>8. Нефть и её значение в народном хозяйстве. Состав нефти, её происхождение, Элементный состав.</p>	28	<p>Контрольная работа, тестирование</p>

		<p>Месторождения. Экономика.</p> <p>9. Основной органический синтез. Связь его с нефтеперерабатывающей и коксохимической промышленностью. Производство водорода, синтез-газа конверсией метана.</p> <p>10. Пиролиз древесины. Продукты пиролиза.</p>		
--	--	--	--	--

7.3 План самостоятельной работы (набор 2014-2015 гг.)

Общее количество часов, выносимых на самостоятельную работу – 45 часов

№	Раздел дисциплины	Перечень вопросов	Кол-во часов	Форма контроля
1	Учение о химическом производстве. Основные задачи, решаемые химической технологией. Контроль и автоматизация процессов. Характеристика важнейших производств и аппаратов. История развития химической промышленности. Химическая технология как наука и связь ее с процессами, машинами и аппаратами.	<p>1. Прикладная химия и химическая технология. Процессы и аппараты химических производств. Взаимосвязь существа этих научных дисциплин. Роль прикладной химии среди других химических наук и её значение в преподавании химии в школе.</p> <p>2. Основные термины, закономерности и понятия в химической технологии. Технико-экономические показатели в производстве. Качество продукции.</p> <p>3. Технологические основы процессов – оптимизация условий протекания химических реакций. Значение основных параметров: температура, давление, концентрации реагентов и продуктов их превращения, выбор катализатора. Принцип Ле-Шателье и его важная роль в химико-технологических процессах.</p>	4	Контрольная работа, тестирование
2	Современные требования к химическим производствам экономического, структурного и экологического характера. Очистка промышленных выбросов.	<p>1. Аналитическая оценка производства электрической и тепловой энергии, полученной на тепловых электростанциях с альтернативными способами производства энергии.</p> <p>2. Контроль и автоматическое регулирование параметров технологических процессов (температура, давление, концентрации реагентов и продуктов). Используемые для этих целей устройства, приборы, оборудование и принцип их действия.</p>	6	Контрольная работа, тестирование
3	Проблемы техники безопасности, химизации экономики и социально-бытовой сферы общества. Расчет и конструирование аппаратуры. Типы химических реакторов. Устройство.	<p>1. Основы конструирования аппаратов химических производств. Массообменные процессы. Основное уравнение процессов и аппаратов химических производств. Критерии подобия. Теория подобия. Типовое оборудование химических производств (примеры).</p> <p>2. Устройство и принцип действия типовых аппаратов, входящих в технологические схемы производств: кожухотрубный теплообменник, циклон, электрофильтр, поглотительная колонна, реактор кипящего слоя и др.</p>	4	Контрольная работа, тестирование


4	Химия и энергетика. Сырьё. Энергия. Вода. Материальный и тепловой балансы.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сырьё. Вода. Классификация сырья подготовка сырья к переработке. Технологическое оборудование для этих процессов. 2. Физико-химические методы обогащения сырья. Флотация. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса. 3. Водоподготовка. Требования, предъявляемые к питьевой воде и используемой в промышленных целях. Очистка питьевой воды. 4. Жёсткость воды. Способы её устранения. Экологические основы водопользования. Технический анализ воды. 5. Способы выражения концентрации растворов. 	10	Контрольная работа, тестирование
5	Химия и новые материалы, химия и биорегуляция. Производство полимеров. Химия и создание продуктов питания. Производство минеральных удобрений. Электрохимия.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса получения удобрений: аммиачной селитры, мочевины, двойного суперфосфата, сульфата аммония. 2. Электролиз. Законы Фарадея. Физико-химические основы процесса. Принципиальное устройство электролизёра. Электролиз водных растворов и расплавов (хлорид натрия, алюминий). 3. Производство этилового спирта из пищевых продуктов и из этилена. Получение этанола гидролизом древесины 4. Промышленные способы получения уксусной кислоты. 5. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса производства полиэтилена, полипропилена. 6. Производство пластмасс. 	10	Контрольная работа, тестирование
6	Проблемы направленного синтеза практически важных продуктов. Производство серной кислоты. Синтез аммиака. Производство азотной кислоты. Metallургия. Чугун. Сталь. Силикаты. Нефть и её переработка. Твёрдое топливо и его химическая переработка. Тяжелый органический синтез.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сера. Её нахождение в природе. Сырьевые источники для получения серной кислоты. Подготовка сырья к переработке. 2. Производство серной кислоты. Различные технологические схемы. 3. Азот, его нахождение в природе. Сырьевые источники для получения аммиака и азотной кислоты. Энергетические затраты на получение соединений азота. 4. Силикаты. Виды, химический состав, свойства силикатных материалов, сырьевые источники для производства, значение в народном хозяйстве (стекло, цемент, кирпич, керамика). 5. Metallургия (чугун, сталь). Сырьевые источники. Месторождения. 6. Твёрдое топливо. Виды, элементный состав, происхождение, месторождения. Устройство топки для сжигания твёрдого топлива. 7. Нефть и её значение в народном хозяйстве. Состав нефти, её 	11	Контрольная работа, тестирование

		происхождение, Элементный состав. Месторождения. Экономика. 9. Производство водорода, синтез-газа конверсией метана. 10. Пиролиз древесины. Продукты пиролиза.		
--	--	---	--	--

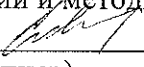
8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в виде отдельного документа (приложение к рабочей программе учебной дисциплины (модуля)).

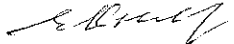
Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, направленность (профиль) Биология и Химия

Рабочую программу учебной дисциплины (модуля) составил(ли):
Иваницкий Алексей Евгеньевич, канд. техн. наук, доцент кафедры химии и методики обучения химии ТГПУ 

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры химии и методики обучения химии:
Протокол № 10 от «26» мая 2016 года.

Заведующий кафедрой химии и методики обучения химии,
канд. техн. наук  А.Е. Иваницкий
(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией биолого-химического факультета
Протокол № 5 от «26» мая 2016 года

Председатель учебно-методической комиссии
биолого-химического факультета,
канд. хим. наук, доцент  Е.П. Князева