

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический
Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической
работе

И.О. Петрищев

« 30 » августа 2017 г.

ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ

Программа учебной дисциплины вариативной части

для направления подготовки

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

(шифр и наименование)

направленность (профиль) образовательной программы

Сервис и эксплуатация автомобильного транспорта

(очная форма обучения)

Составитель: Пестова Н.Ю., кандидат
химических наук, доцент кафедры биологии
и химии

Рассмотрено и утверждено на заседании ученого совета факультета
естественно-географического, протокол от « 26 » июня 2017 г. № 10

Ульяновск, 2017

Наименование дисциплины

Дисциплина «Прикладная химия» включена в вариативную часть основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата для направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), направленность (профиль): Сервис и эксплуатация автомобильного транспорта (очная форма обучения)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины «Прикладная химия» является:

формирование знаний о фундаментальных основах химической технологии и её роли в сфере производства материальных продуктов на основе переработки природных ресурсов.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Прикладная химия»

Этап формирования	теоретический	модельный	практический
	знает	умеет	владеет
Компетенции			
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-6)	ОР-1 основные закономерности химической технологии как науки;	ОР-2 решать типовые задачи по химической технологии;	ОР-3 - техникой лабораторного эксперимента, правилами выполнения лабораторного практикума с соблюдением требований техники безопасности; методиками исследований на каждом этапе изучения отдельно взятых химических систем;
способностью выполнять профессионально-педагогические функции для обеспечения эффективной организации и управления педагогическим процессом подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена (ПК-1)	ОР-4 основные методы получения массовых, наиболее важных в народнохозяйственном отношении продуктов;	ОР-5 определять оптимальные условия проведения технологических процессов в ХТС;	ОР-6 основными лабораторными навыками и умениями при работе с аппаратурой для моделирования современных технологических производств.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладная химия» относится к вариативной части профессионального цикла – программы бакалавриата по для направления подготовки 44.03.04

Профессиональное обучение (по отраслям), направленность (профиль): Сервис и эксплуатация автомобильного транспорта (очная форма обучения).

Важность курса прикладной химии обусловлена рядом его особенностей. Во-первых, этот курс позволяет систематизировать, углубить и упрочить знания, полученные в других курсах химии, увидеть их практическое применение. Во-вторых, курс прикладной химии, будучи теснейшим образом связан с жизнью, практикой, неизбежно ставит и разрешает целый ряд экономических, социально-политических и экологических вопросов, в связи с этим дает богатейший материал для осуществления комплексного воспитания, способствует социальной адаптации.

Дисциплина базируется на знаниях, приобретённых бакалаврами при изучении химических дисциплин и экологии. Для освоения дисциплины «Прикладная химия» обучающиеся интегрируют знания, умения, сформированные в ходе изучения дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Информатика», «Математика». Программа составлена с учетом профессиональной ориентации бакалавров.

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

Дисциплина «Прикладная химия» Б1.В.ОД.11 преподается во 2 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, что соответствует 108 часам: из них 48 аудиторных часа (18 часов лекций + 30 часов лабораторных занятий) и 60 часов самостоятельной работы. Дисциплина предполагает выполнение рефератов и одной контрольной работы.

Номер семестра	Учебные занятия						Форма итоговой аттестации
	Всего		Лекции, час	Лабораторные занятия, час	Практич. Занятия, час	Самостоят. Работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
2	3	108	18	30	-	60	зачёт
Итого :	3	108	18	30	-	60	

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

4.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества

академических часов и видов учебных занятий, оформленных в виде таблицы:

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекц. занятия	Лаб. занятия	Практ. занятия	Самост. работа
Раздел I. Общие вопросы. Введение.				
Тема 1. Предмет и задачи химической технологии. Сырьё и его подготовка. Энергия, вода, воздух в промышленности.	2	4	-	10

Тема 2. Основные закономерности и оборудование химико-технологических процессов.	2	6		10
Раздел II. Важнейшие производства неорганических продуктов.				
Тема 3. Производство серной кислоты. Производство аммиака. Типовые солевые технологии.	4	6	-	10
Тема 4. Электрохимические производства. Производство металлов. Производство силикатных материалов.	4	4		10
Раздел III. Важнейшие производства органических продуктов.				
Тема 5. Разновидности и сырьё ООС и ТОС. Производство ВМС и продуктов на их основе.	4	6	-	10
Тема 6. Заключение. Экологические проблемы химических производств. Принципы «Зелёной химии».	2	4		10
ИТОГО	18	30	-	60

4.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Раздел I. Общие вопросы. Введение.

Тема 1. Предмет и задачи химической технологии. Сырьё и его подготовка. Энергия, вода, воздух в промышленности.

Виды сырья, подготовка минерального сырья к переработке: сортировка, измельчение, обогащение. Сырьевые проблемы. Виды и источники энергии, применяемой в химических производствах. Экономии и пути рационального использования энергии и теплоты реакции. Характеристика природных вод, Их использование в химической промышленности. Водоподготовка. Очистка сточных вод и организация систем оборотного водоснабжения. Воздух как сырьё и реагент в химической промышленности.

Интерактивная форма: Работа в парах с Интернет-источниками.

Тема 2. Основные закономерности и оборудование химико-технологических процессов. Понятие о ХТС. Химические реакторы. Технологическая классификация реакций Катализ в промышленности.

Интерактивная форма: Работа в парах по усвоению типов и назначения химико-технологических установок.

Раздел II. Важнейшие производства неорганических продуктов.

Тема 3. Производство серной кислоты. Производство аммиака. Типовые солевые технологии.

Сорта, свойства, области применения и значение серной кислоты. Виды применяемого сырья. Производство серной кислоты контактным способом. Обжиг колчедана, печи обжига, очистка оксида серы (IV), промышленные катализаторы, хемосорбция оксида серы (IV). Методы фиксации атмосферного азота. Производство азотоводородной смеси. Теоретические основы синтеза аммиака. Технология производства аммиака. Значение минеральных удобрений. Их классификация.

Интерактивная форма: Групповые творческие задания; Работа с Интернет-источниками.

Тема 4. Электрохимические производства. Производство металлов. Производство силикатных материалов.

Способы формирования стеклянных изделий. Черная и цветная металлургия. Основные промышленные способы металлов. Теоретические основы электролизера криолит-глиноземных расплавов. Показатель электролиза. Производство чугуна.

Интерактивная форма: Работа в парах по усвоению материала с дальнейшим его обсуждением.

Раздел III. Важнейшие производства органических продуктов.

Тема 5. Разновидности и сырьё ООС и ТОС. Производство ВМС и продуктов на их основе.

Основной органический синтез. Сырьё и виды продуктов органического синтеза. Синтетические и искусственные высокомолекулярные соединения. Классификация и области применения пластических масс. Поликонденсационные и полимеризационные ВМС и пластмассы на их основе.

Интерактивная форма: Групповые творческие задания.

Тема 6. Заключение. Экологические проблемы химических производств. Принципы «Зелёной химии».

Экологические проблемы химических производств и направления их решения. Принципы «Зелёной химии». Современное состояние химической отрасли в России.

Интерактивная форма: Диалоговое обсуждение проблемы экологизации химических производств.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий по дисциплине, лабораторных работ.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным опросам, к докладу, контрольной работе, лабораторным работам.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Примерные вопросы контрольной работы № 1

(32 балла: 8 тестовых заданий * 4 балла)

Производство серной кислоты

1. Температура печного газа после очистки:
 1. 320°C
 2. 250°C
 3. 140°C
 4. 420°C
2. Заполнить пропуск, указав номера правильных ответов:
Обжиг колчедана в токе воздуха - процесс
 1. обратимый
 2. необратимый
 3. гетерогенный
 4. гомогенный
 5. экзотермический
 6. эндотермический
 7. каталитический
 8. некаталитический

Производство аммиака

3. Катализатор синтеза аммиака
 1. СВД
 2. БАВ
 3. Никель-алюминиевый
 4. ГИАП (контактные массы на основе железа)
4. Молярное соотношение азот/аммиак в процессе окисления аммиака
 1. 1,8-2,0

2. стехиометрическое
 3. 3,5-4,5
 4. 2,0-3,0
5. В каком направлении сместится равновесие $2 \text{NH}_3 \leftrightarrow \text{N}_2 + 3 \text{H}_2$ при повышении давления?
 а) вправо; б) влево; в) равновесие не сместится;
 г) для ответа на вопрос необходимо указать ΔH° процесса.
- Электрохимические производства
6. При электролизе раствора хлорида натрия с железным катодом на аноде разряжается
1. Хлорид-ион
 2. Ион натрия
 3. Ион гидроксония
 4. Гидроксид-ион
7. Особенности электролиза с ртутным катодом
1. Необходима предварительная очистка сырья
 2. Хлор-газ загрязнён примесями
 3. Гидроксид натрия получают в отдельном процессе
 4. В процессе не выделяется водород
 5. Перспективы производства расширяются
8. Во сколько раз увеличится масса медного катода при электролизе 200 г 5% - ного раствора CuSO_4 , если масса анода уменьшилась вдвое?
 а) на 5г; б) в 2 раза; в) не изменится; г) на 10г.

Примерные вопросы контрольной работы № 2 (Выполнение реферативной работы с презентацией)

1. Производство водорода электролизом воды.
2. Производство керамических материалов.
3. Производство полимерных материалов.
4. Экологические проблемы химической промышленности.
5. Виды природного топлива.
6. Производство керамических материалов.
7. Производство соляной кислоты.
8. Производство полимерных материалов: свойства и применение полимерных материалов, производство пластических масс,
9. производство химических волокон, производство эластомеров

Примерный перечень тем для учебной дискуссии

1. Производство силикатных материалов. Общие сведения. Производство портланд-цемента. Производство воздушной извести. Производство стекла. Производство ситаллов. Производство огнеупоров. Производство керамических материалов.
2. Электрохимические производства. Промышленный электролиз: теоретические основы, количественные характеристики процесса. Электролиз водного раствора хлорида натрия с железным и ртутным катодами. Переработка продуктов электролиза.
3. Производство алюминия. Свойства и применение алюминия. Сырье для производства алюминия. Общая схема производства алюминия. Производство глинозема. Электролитическое производство алюминия. Очистка алюминия.
4. Производство ВМС. Производство полимеризационных и поликонденсационных мономеров.

Темы докладов

1. Характеристика природных и синтетических адсорбентов;
2. Сравнительная характеристика бытовых и промышленных адсорбентов;
3. Применение физико-химических методов анализа в элективных курсах химии.
4. Проблема связывания атмосферного азота и ее решения.

5. Электрохимические производства в неорганическом синтезе.
6. Экологические проблемы химической промышленности. Принципы «Зелёной химии».

В курсах лекций и лабораторных занятий предусмотрены следующие **темы на самостоятельное изучение:**

1. Производство силикатных материалов. Общие сведения. Производство портланд-цемента. Производство воздушной извести. Производство стекла. Производство ситаллов. Производство огнеупоров. Производство керамических материалов.
2. Электрохимические производства. Промышленный электролиз: теоретические основы, количественные характеристики процесса. Электролиз водного раствора хлорида натрия с железным и ртутным катодами. Переработка продуктов электролиза.
3. Производство алюминия. Свойства и применение алюминия. Сырье для производства алюминия. Общая схема производства алюминия. Производство глинозема. Электролитическое производство алюминия. Очистка алюминия.
4. Производство ВМС. Производство полимеризационных и поликонденсационных мономеров.

Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся

1. Пестова Н.Ю. Прикладная химия - Электронное учебное пособие, 2013. Электронный ресурс: - Режим доступа: <http://www.superhimik.com/t8295-topic>

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

Организация и проведение аттестации бакалавра

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавра необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике. Все компетенции по данной дисциплине формируются на начальном (пороговом) уровне.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Типы контроля:

Текущая аттестация: представлена следующими работами: медиа презентациями и лабораторными работами.

Достоинства предложенной системы проведения аттестации: систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения, а также возможность балльно-рейтинговой оценки успеваемости.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце каждого семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных профессиональных компетенций.

Контрольная работа – текст публичного выступления.

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

Компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели формирования компетенции - образовательные результаты (ОР)		
		Знать	Уметь	Владеть
ОК-6 способностью к самоорганизации и самообразованию	Теоретический (знать) основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе, фундаментальные законы природы, определяющие тенденции развития современного естествознания; базовые математические конструкции, принципы статистической обработки данных, идеи и приёмы математического моделирования;	ОР-1 основные закономерности химической технологии как науки;		
	Модельный (уметь) оперировать математическими объектами, используя математическую символику; выбирать структуры данных для выражения количественных и качественных отношений объектов, для первичной математической обработки информации; применяя естественнонаучные знания, строить простейшие математические модели (в том числе		ОР-2 решать типовые задачи по химической технологии;	

	<p>в предметной области в соответствии с профилем подготовки) и интерпретировать результаты работы с моделью</p>			
	<p>Практический (владеть) понятийно-терминологическим и операционным аппаратом естественнонаучного и математического знания (представляющего собой часть современного общенаучного метаязыка) при работе с информацией в процессе жизнедеятельности и для решения профессиональных задач.</p>			<p>ОР-3 - техникой лабораторного эксперимента, правилами выполнения лабораторного практикума с соблюдением требований техники безопасности; методиками исследований на каждом этапе изучения отдельно взятых химических систем;</p>
<p>ПК-1 Способностью выполнять профессионально - педагогические функции для обеспечения эффективной организации и управления педагогическим процессом подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена</p>	<p>Теоретический (знать) критерии и принципы отбора содержания образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов; сущность и структуру учебных программ по предметам; требования к образовательным программам по учебным предметам; основные формы организации урока; содержание преподаваемого учебного предмета; особенности</p>	<p>ОР-4 основные методы получения массовых, наиболее важных в народнохозяйственном отношении продуктов;</p>		

	<p>организации учебно-воспитательного процесса при реализации учебных программ по предметам.</p>			
	<p>Модельный (уметь) осуществлять анализ учебных программ по предметам; осуществлять анализ учебного материала при реализации образовательных программ по учебным предметам; определять структуру и содержание учебных занятий при реализации учебных программ по предметам; осуществлять выбор форм, приемов и методов обучения и воспитания школьников при реализации учебных программ по предметам.</p>		<p>ОР-5 определять оптимальные условия проведения технологических процессов в ХТС;</p>	

	<p>Практический (владеть)</p> <p>приемами обобщения опыта разработки и реализации образовательных программ по учебным предметам; методами планирования образовательных программ по учебным предметам; навыками определения структуры и содержания учебных занятий при реализации образовательных программ по учебным предметам; методами, формами и приемами обучения при реализации образовательных программ по учебным предметам.</p>			<p>ОР-6</p> <p>основными лабораторными навыками и умениями при работе с аппаратурой для моделирования современных технологических производств.</p>
--	--	--	--	--

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

№ п /п	РАЗДЕЛЫ (ТЕМЫ) ДИСЦИПЛИНЫ	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Показатели формирования компетенции (ОР)					
			1	2	3	4	5	6
			ОК-6			ПК-1		
1.	<p>Раздел I. Введение.</p> <p>Тема 1. Предмет и задачи химической технологии. Сырьё и его подготовка. Энергия, вода, воздух в промышленности.</p>	<p>ОС-1</p> <p>Устный опрос</p>	+	+		+		+
		<p>ОС-4</p> <p>Доклад с презентацией</p>	+	+	+	+	+	+
2.	Тема 2. Основные закономерности и оборудование химико-технологических процессов.	<p>ОС-1</p> <p>Устный опрос</p>	+		+			+
		<p>ОС-3</p> <p>Контрольная работа</p>	+	+		+		+

3.	Раздел II. Важнейшие производства неорганических продуктов. Тема 3. Производство серной кислоты. Производство аммиака.	ОС-2 Лабораторная работа		+		+	+	+
		ОС-3 Контрольная работа			+	+		+
4.	Тема 4. Электрохимические производства. Производство металлов. Производство силикатных материалов.	ОС-2 Лабораторная работа	+	+		+		+
		ОС-3 Контрольная работа	+	+		+	+	+
		ОС-4 Доклад с презентацией	+	+			+	+
5.	Раздел III. Важнейшие производства органических продуктов. Тема 5. Разновидности и сырьё ООС и ТОС. Производство ВМС и продуктов на их основе.	ОС-1 Устный опрос	+	+		+		
		ОС-3 Контрольная работа	+	+		+	+	+
		ОС-4 Доклад с презентацией	+	+		+		+
6.	Тема 6. Заключение. Экологические проблемы химических производств. Принципы «Зелёной химии».	ОС-1 Устный опрос			+		+	+
		ОС-3 Контрольная работа	+			+		+
7.	Промежуточная аттестация	ОС-5 Зачет						

Оценочными средствами текущего оценивания являются: устные опросы, текущие лабораторные работы, контрольная работа, доклад с презентацией. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на лабораторных занятиях.

Критерии и шкалы оценивания

ОС-1 Устный опрос

Вопросы к устным опросам по темам приведены в п.6 программы.

Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Владение понятийным аппаратом	Практический (владеть)	3
Знает фактический материал по теме	Теоретический (знать)	3
Знает принципы принятия и реализации методологий в конкретных ситуациях		2
Умеет выявлять и анализировать проблемы	Модельный (уметь)	2
Логичность изложения материала		2
Всего:		12

ОС-2 Лабораторная работа Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования	Максимальное
----------	--------------------	--------------

	компетенций	количество баллов
Выполнение работы в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности	Теоретический (знать) Модельный (уметь)	3
Самостоятельный, рациональный выбор и подготовка необходимого оборудования для выполнения работы	Модельный (уметь) Практический (владеть)	2
Правильность формулировки выводов	Теоретический (знать)	3
Точность и аккуратность выполнения всех записей и рисунков	Теоретический (знать)	3
Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ	Теоретический (знать)	1
Всего:		12

ОС-3 Контрольная работа

Контрольная работа проводится в письменной форме. Структурными элементами контрольной работы являются тесты и реферативные работы (образец варианта контрольной работы приведен в п.6 программы).

Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Шкала оценивания (максимальное количество баллов)
Особенности протекания химического процесса и механизма химической реакции	Теоретический (знать)	20
Обрабатывать и анализировать результаты лабораторных исследований	Модельный (уметь)	6
Методиками исследований на каждом этапе изучения отдельно взятых химических систем;	Практический (владеть)	6
Всего		32

ОС-4 Доклад с презентацией

Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Качество доклада	Теоретический (знать)	3
Использование демонстрационного материала	Модельный (уметь)	3
Владение научным и специальным аппаратом	Практический (владеть)	3
Четкость выводов	Модельный (уметь)	3
Всего:		12

ОС-5 Зачет

При проведении зачета учитывается уровень знаний обучающегося при ответах на вопросы (теоретический этап формирования компетенций), умение обучающегося применять теоретические знания на практике и по выполнению обучающимся заданий текущего контроля (модельный этап формирования компетенций).

Критерии и шкала оценивания зачета

Критерий	Этапы формирования	Количество баллов
----------	--------------------	-------------------

	компетенций	
<p>Ответ на вопрос практически отсутствует. Студентом изложены отдельные знания из разных тем, отсутствуют причинно-следственные связи. Речь неграмотная, химическая терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа.</p>	Теоретический (знать)	0-6
<p>Дал недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Нарушены логичность и последовательность изложения материала. Допущены ошибки в употреблении терминов, определении понятий. Студент не способен самостоятельно выделить причинно-следственные связи. Речевое оформление требует коррекции.</p>	Теоретический (знать) Модельный (уметь)	7-13
<p>Дал относительно полный ответ на поставленный вопрос. Показано умение мыслить логически, иногда определять причинно-следственные связи. Ответ изложен достаточно последовательно, грамотным языком с использованием современной биологической терминологии. Могут быть допущены заметные недочеты или неточности, частично исправленные студентом с помощью преподавателя или не исправленные.</p>	Теоретический (знать) Модельный (уметь)	13-19
<p>Дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Показано умение мыслить логически, определять причинно-следственные связи. Ответ имеет четкую структуру, изложен грамотным языком с использованием современной химической терминологии. Могут быть допущены 2-3 недочета или неточности, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p>		19-25
<p>Дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Доказательно раскрыты основные положения. Ответ имеет четкую структуру, изложение последовательно, полностью отражает сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен грамотным, научным языком с использованием современной химической терминологии. Могут быть допущены 1-2 недочета или</p>	Теоретический (знать) Модельный (уметь)	26-32

неточности, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.		
--	--	--

7.3. 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:

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Предмет химической технологии. Ее задачи, методы и особенности.
2. Важнейшие понятия химической технологии. Структура и пути интенсификации современной химической промышленности.
3. Сырьё в промышленности неорганического синтеза. Использование сырья (качественный и количественный аспекты).
4. Подготовка минерального сырья к переработке и методы его обогащения.
5. Вода в химической и других отраслях промышленности. Водоподготовка. Водооборотные системы.
5. Энергетика химической промышленности. Виды и источники энергии, применяемой в химических производствах. Экономия и пути рационального использования энергии и теплоты реакции.
6. Понятие о химико-технологическом процессе. Количественные характеристики ХТП.
7. Равновесие, скорость и катализ в химико-технологических процессах. Классификации реакций в химической технологии.
9. Выбор оптимального технологического режима. Материальные и энергетические балансы. Типы химических реакторов.
11. Неорганический синтез. Технологические свойства и применение серной кислоты. Виды сырья и принципиальные схемы производства серной кислоты. Технологии получения сернистого газа, окисления SO_2 в SO_3 при производстве серной кислоты. Переработка SO_3 в серную кислоту, её концентрирование. Пути совершенствования производства.
12. Неорганический синтез Проблема связывания атмосферного азота и ее решения. Принципиальная схема производства аммиака, сырьё, получение АВС. Синтез аммиака по методу Габера. Оптимальные условия, строение контактного аппарата. Пути совершенствования производства аммиака.
13. Типовые процессы в технологиях получения минеральных солей. Значение и производстве соды, минеральных удобрений.
14. Силикатное производство. Сырьё, стадии получения и виды стекол.
15. Металлы и их классификации. Основные промышленные методы получения металлов. Сырьё черной и цветной металлургии.
16. Производство чугуна. Доменный процесс.
17. Производство стали. Печи для выплавки стали.
18. Электрохимические производства в неорганическом синтезе. Электролиз раствора хлорида натрия: физико-химические основы процесса, типы электродов и электролизеров, характеристики товарных продуктов.
19. Виды природного топлива и их основной состав. Твердое топливо: состав, направления переработки и перспективы применения продуктов. Устройство коксовых печей.
20. Нефть: первичная переработка. Устройство трубчатой печи и ректификационной колонны, принцип действия. Продукты прямой гонки и их применение.
21. Нефть: вторичная переработка. Крекинг. Пиролиз. Риформинг. Типичные химические процессы и катализаторы.
22. Органический синтез: сырьё и исходные вещества, основные особенности процессов основного органического синтеза (ООС) по сравнению с неорганическим синтезом.
23. Место и значение ООС в народном хозяйстве и основные тенденции развития. Продукция основного (тяжелого) и тонкого оргсинтеза.
24. ВМС: способы проведения поликонденсации, примеры полимеров.
25. Материалы на основе синтетических полимеров: волокна, каучуки, пластмассы. Их значение в современном обществе.

26. Экологические проблемы химической промышленности. Принципы «Зелёной химии».

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1.	Устный опрос	Проводится в начале занятия. В ходе опроса оценивается владение понятийным аппаратом, знания фактический материал по теме, умения анализировать и логически излагать материала.	Вопросы к устным опросам по темам
2.	Лабораторная работа	Может выполняться индивидуально либо в малых группах (по 2 человека) в аудиторное время. Текущий контроль проводится в течение выполнения лабораторной работы.	Задания для выполнения лабораторных работ
4.	Контрольная работа	Контрольная работа выполняется в форме письменного тестирования. Регламент – 1-1.5 минуты на один вопрос.	Тестовые задания
5.	Доклад с презентацией	Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика докладов выдается на лабораторном занятии, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. На подготовку дается одна-две недели. Регламент – 3-5 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.	Темы докладов
6.	Зачет в устной форме	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценки учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» - практикоориентированными заданиями.	Комплект примерных вопросов к зачету

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и лабораторных занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний бакалавров по дисциплине

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов по дисциплине
1.	Посещение лекций	1	9
2.	Посещение лабораторных занятий	1	15
3.	Работа на занятии: -самостоятельная работа; -результат выполнения домашней работы; -работа с лабораторным журналом.	12 3 6 3	180
4.	Мероприятие рубежного контроля: -контрольная работа (2);	32	64
5.	зачет	32	32
ИТОГО:	3 зачетные единицы		300

Формирование бально-рейтинговой оценки работы бакалавра

		Посещение лекций	Посещение лабораторных занятий	Работа на лабораторных занятиях	Контрольные работы	Зачет
2 семестр	Разбалловка по видам работ	9 x 1=9 баллов	15 x 1=15 баллов	15 x 12=180 баллов	32 x 2=64 балла	32 балла
	Суммарный макс. балл	9 баллов max	15 баллов max	180 баллов max	64 балла max	32 балла max
ИТОГО: 300 баллов						

Критерии оценивания знаний бакалавров на зачете

От 0 до 6 баллов ставится, если:

Ответ на вопрос практически отсутствует. Бакалавром изложены отдельные фрагменты знаний, отсутствуют причинно-следственные связи. Речь неграмотная, биологическая терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа.

От 7 до 13 баллов ставится, если бакалавр:

Ответ на вопрос складывается из разрозненных знаний. Бакалавром допущены существенные ошибки. Изложение материала нелогичное, фрагментарное, часто отсутствуют причинно-следственные связи, доказательность и конкретизация. Речь грамотная, биологическая терминология используется недостаточно. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа.

От 13 до 19 баллов ставится, если бакалавр:

Дал недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Нарушены логичность и последовательность изложения материала. Допущены ошибки в употреблении терминов, определении понятий. Бакалавр не всегда способен самостоятельно выделить причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

От 19 до 25 баллов ставится, если бакалавр:

Дал относительно полный ответ на поставленный вопрос. Показано умение мыслить логически, определять причинно-следственные связи. Ответ изложен достаточно последовательно, грамотным языком с использованием современной химической терминологии. Могут быть допущены заметные недочеты или неточности, частично исправленные бакалавром с помощью преподавателя.

От 26 до 32 баллов ставится, если бакалавр:

Дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Доказательно раскрыты основные положения. Ответ имеет четкую структуру, изложение последовательно, полностью

отражает сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком с использованием современной химической терминологии. Могут быть допущены 1-2 недочета или неточности, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Критерии оценивания работы бакалавра по дисциплине «Прикладная химия»

По итогам 8 семестра, трудоёмкость которого составляет 3 ЗЕ, итоговым контролем является зачёт, для получения которого бакалавру нужно набрать более 150 баллов.

	3 ЗЕ
«Зачтено»	более 150 баллов
«Не зачтено»	менее 150 баллов

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Закгейм А. Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов учеб. пособие / А. Ю. Закгейм. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Логос, 2012. - 304 с. (Электронный ресурс: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468690>)
2. Пугачев В. М. Химическая технология : учебное пособие / В.М. Пугачев. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. - 108 с. (Электронный ресурс: - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278505>)
3. Общая химическая технология : учеб. для вузов. Т. 1 : Теоретические основы химической технологии / под ред. И. П. Мухленова. - 5-е изд., стер. - Москва : Альянс, 2009. – 254 с.
4. Общая химическая технология: учеб. для вузов. Т. 2 : Важнейшие химические производства / под ред. И. П. Мухленова. - 5-е изд., стер. - Москва : Альянс, 2009. - 254с.

Дополнительная литература

1. Лабораторный практикум по общей химической технологии: учебное пособие / под ред. В. С. Бескова. - 3-е изд. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 279 с. (Библиотека УлГПУ)
2. Гурская О. А. Химия отрасли: учебное пособие / Е.С. Романенко, Е.А. Сосюра, А.Ф. Нуднова и др. – Ставрополь: Параграф, 2013. – 144 с. Электронный ресурс: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514980>
3. Нифантьев Э.Е., Парамонова Н.Г. Основы прикладной химии: учеб. пособие для студ. пед. вузов / Э.Е. Нифантьев, Н.Г. Парамонова. – М.: ВЛАДОС, 2002. – 140 с. (Библиотека УлГПУ)
4. Соколов Р. С. Химическая технология: в 2 т. Т. 1 : Химическое производство в антропогенной деятельности. Основные вопросы хим. технологии. Производство неорганических веществ. - Москва : Владос, 2000. – 366 с. (Библиотека УлГПУ)
5. Соколов Р. С. Химическая технология: в 2 т. Т. 2 : Металлургические процессы. Переработка химического топлива. Производство органических веществ и полимерных материалов. - Москва : Владос, 2000. – 445 с. (Библиотека УлГПУ)
6. Соколов Р.С. Практические работы по химической технологии: учеб. пособие для вузов. - М.: Владос, 2004. – 271 с. (Библиотека УлГПУ)
7. Медведева Ч. Б. Прикладная химия : химия и технология подготовки нефти; учебное пособие / Ч.Б. Медведева; Т.Н. Качалова; Р.Г. Тагашева. - Казань : Издательство КНИТУ, 2012. - 81 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259098>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы

1. Пестова Н.Ю. Прикладная химия - Электронное учебное пособие, 2013. Электронный ресурс: - Режим доступа: <http://www.superhimik.com/t8295-topic>

Электронные библиотечные системы (ЭБС), с которыми сотрудничает «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»

№	Название ЭБС	№, дата договора	Срок использования	Количество пользователей
1	«ЭБС ZNANIUM.COM»	Договор № 2304 от 19.05.2017	с 31.05.2017 по 31.05.2018	6 000
2	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 1010 от 26.07.2016	с 22.08.2016 по 21.11.2017	6 000

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В соответствии с учебным планом соответствующей специальности дисциплина «Прикладная химия» изучается бакалаврами в 8 семестре.

Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на лабораторно-практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой.

Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы бакалавров, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы бакалавры имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу.

Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается также, что бакалавры приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Лабораторные занятия – важнейшая форма работы бакалавров над научной, учебной и периодической литературой. Именно на лабораторном занятии каждый бакалавр имеет возможность проверить глубину усвоения учебного материала, экспериментально подтвердить изученный материал и обозначить вопросы, требующие дальнейшего обсуждения. Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки, определяются преподавателем, ведущим занятия.

Дополнительным методом обучения является **самостоятельная работа** бакалавров с учебно-методическими материалами, научной литературой и интернет-источниками.

Формой итогового контроля и оценки знаний бакалавров по дисциплине «Прикладная химия» является зачет в 8 семестре.

Перечень лабораторных работ

1. Получение никелевого покрытия
2. электрическим методом
3. Приготовление легкоплавких стекол
4. Получение металлов при восстановлении их
5. оксидов твердым углеродом
6. Анализ воды и ее умягчение

7. методом ионного обмена.
8. Электролиз раствора поваренной соли.
9. Получение и применение хлорной извести
10. и жавелевой воды.
11. Получение уксусной кислоты
12. синтетическим способом
13. Сухая перегонка (полукоксование) дерева

Подготовка к докладу с презентацией.

Доклады делаются с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Продолжительность доклада не должна превышать 5 минут. Тему доклада студент выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить презентацию.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

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

- * Архиватор 7-Zip,
- * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows,
- * Операционная система Windows 7 Home Basic OEM,
- * Офисный пакет программ OfficeProPlus 2007 RUS OLP NL Acdmc,
- * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView,
- * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI,
- * Браузер Google Chrome.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
пл. 100-летия со дня рождения В.И. Ленина, д.4 аудитория 426 Лаборатория физической и коллоидной химии	Посадочные места – 20 доска 3х-створчатая – 1 шт; оборудование и химические реактивы для выполнения экспериментальных работ по химии; компьютер и обучающие программы; наглядно-иллюстративный материал; Оборудование для проведения экспериментальных работ: Ионометр И 160 М – 2 Фотоколориметр ФЭК – 1	. Системный блок Intel Pentium Dual * Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, договор №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия. * Операционная система Windows 7 Pro, №17-10-оаз ГК от 20.10.2010 г., действующая

	<p>Учебно-лабораторный класс рН-метр «СНЕСНТН-1» - 1 Многофункц. устройство «Samsung CSX-4220» - 1 Системный блок (Intel Pentium Dual) – 1 Монитор – 1 Электроплитка – 1 Печь муфельная источники питания, различные электроды, калориметры, термометры Бекмана, электронные весы, муфельная печь и др. Набор химических реактивов и лабораторной посуды Коллекции минералов, удобрений и полимеров Ноутбук Lenovo IdeaPad B5070</p>	<p>лицензия. * Офисный пакет программ OfficeProPlus 2010 RUS OLP NL Acdmc, договор №17-10-оаэ ГК от 20.10.2010 г., действующая лицензия. * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. Ноутбук Lenovo IdeaPad B5070 * Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, договор №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия. * Операционная система Windows 7 Pro, договор № 0368100013813000050-0003977-01 от 02.10.2013 г., действующая лицензия. * Офисный пакет программ OfficeProPlus 2013 RUS OLP NL Acdmc, договор №797 от 05.09.2013 г., действующая лицензия. * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>
--	--	---

		* Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.
пл. 100-летия со дня рождения В.И. Ленина, д.4 Медиацентр	73 моноблока, соединённых локальной компьютерной сетью; беспроводная сеть Wi-Fi; стационарный проектор; экран; 5 ЖК-мониторов, 2 ЖК-панели; система видеоконференцсвязи – Polysom HDX6000HD; акустическая система: вокальная аудиосистема и акустические колонки.	Лицензионные программы * Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия. * Операционная система Windows 7 Домашняя расширенная, действующая лицензия, договор №0368100013812000013-169793 от 20.12.2012 г., действующая лицензия. * Офисный пакет программ OfficeProPlus 2013 RUS OLP NL Acdmc, Open License: 61704351, договор №0368100013812000013-169793 от 20.12.2012 г., действующая лицензия. * Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.