

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный педагогический университет»
Бийский филиал им. В.М. Шукшина

Кафедра естественно-научных дисциплин



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.26 ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки	050100.62 Педагогическое образование
Профиль подготовки	Биология и Химия
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	заочная

Составитель:
канд. биол. наук, доцент кафедры
естественно - научных дисциплин

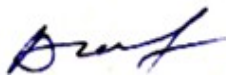
Ушакова Г.Г.

Бийск 2026

РЕКОМЕНДОВАНА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ
на заседании кафедры естественно-научных дисциплин

Протокол от 13 марта 2026 г. № 7

Заведующий кафедрой ЕНД



В.М. Важов

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины является приобретение студентами знаний по общим принципам и теоретическим основам химической технологии и о ее влиянии на образ жизни человека.

Задачи курса:

- сформировать у студентов представление о роли и месте химической промышленности в производственной деятельности человека;
- сформировать у студента представление о производстве химических продуктов – отрасли материального производства – как об одной из форм взаимодействия человека с окружающей средой;
- систематизировать знания студентами теоретических основ процессов, положенных в основу химических производств;
- научить студентов оценивать химическое производство как химико-технологическую систему.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Прикладная химия» относится к вариативной части профессионального цикла..

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности бакалавров:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- просвещение;
- образовательные системы.

Профильной для данной дисциплины является педагогическая профессиональная деятельность бакалавров. Дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности:

в области педагогической деятельности:

- изучение возможностей, потребностей, достижений учащихся в области образования и проектирование на основе полученных результатов индивидуальных маршрутов их обучения, воспитания, развития;
- организация обучения и воспитания в сфере образования с использованием технологий, соответствующих возрастным особенностям учащихся, и отражающих специфику предметной области;
- организация взаимодействия с общественными и образовательными организациями, детскими коллективами и родителями для решения задач в профессиональной деятельности;
- использование возможностей образовательной среды для обеспечения качества образования, в том числе с использованием информационных технологий;
- осуществление профессионального самообразования и личностного роста, проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Дисциплина является основой для изучения таких областей знания как химия окружающей среды, химической технологии.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Специальные компетенции:

- владеет основными химическими понятиями, знаниями фундаментальных законов химии; явлений и процессов, изучаемых химией (СК-10);
- владеет знаниями о составе, строении и химических свойствах простых веществ и химических соединений; имеет представление об электронном строении атомов и молекул, закономерностях химических превращений веществ (СК-11);

- владеет классическими и современными методами анализа веществ; способен к постановке эксперимента, анализу и оценке лабораторных исследований (СК-12);
- владеет знаниями об основных принципах технологических процессов химических производств (СК-13);
- владеет навыками оценки агрессивности химической среды и решениями по обеспечению безопасного устойчивого взаимодействия человека с природой (СК-14).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные закономерности химической технологии как науки;
- основные методы получения массовых, наиболее важных в народнохозяйственном отношении продуктов;

уметь:

- решать типовые задачи по химической технологии;
- определять оптимальные условия проведения технологических процессов;

владеть:

- понятийным аппаратом для описания химико-технологических процессов;
- основными лабораторными навыками и умениями при работе с современной аппаратурой для моделирования современных технологических производств.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		8	9
Аудиторные занятия (всего)	94	40	54
В том числе:			
Лекции (Л)	38	18	20
Практические занятия (ПЗ)	16	4	12
Лабораторные работы (ЛР)	40	18	22
КСР			
Самостоятельная работа (всего)	131	68	63
В том числе:			
Подготовка к практическим и лабораторным работам	82	34	32
Понятийный диктант	23	9	10
Подготовка доклада по проблемному вопросу	31	10	11
Подготовка к тестированию	40	10	20
Вид промежуточной аттестации:	зачет, экзамен (27)	зачет	экзамен (27)
Общая трудоемкость	часы	108	144
	зачетные единицы	3	4
	252		
	7		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела
1.	Введение	Научно-технический прогресс. Роль химизация в жизни современного общества. Этические проблемы научно-технического прогресса. Прикладная химия как наука. Химическое производство – компонент антропогенной деятельности. Химическая технология – составная часть прикладной химии. Связь с другими науками. Химическая промышленность.
2.	Основные компоненты химического	Организация материального производства. Ресурсы. Химическое сырье: определение, классификация,

	производства	требования, рациональное использование, подготовка к переработке. Энергия. Энергия для химической промышленности: источники энергии, рациональное использование. Вода. Вода в химической промышленности: источники водоснабжения, водоподготовка.
3.	Химико-технологический процесс	Химико-технологический процесс: определение, технологический режим, параметры, технологического режима.
4.	Процессы и аппараты химического производства	Классификация и общая характеристика процессов химического производства. Химические реакторы: реакторы периодического и реакторы непрерывного действия; реакторы идеального смешения, реакторы идеального вытеснения, реакторы промежуточного типа.
5.	Каталитические процессы	Классификация каталитических процессов. Технологические характеристики твердых катализаторов. Контактные аппараты.
6.	Организация химического производства	Материальный и энергетический баланс химического производства. Химико-технологическая система (ХТС), моделирование ХТС, управление ХТС. Схемы химико-технологических процессов.
7.	Производство серной кислоты	Технологические свойства серной кислоты. Применение серной кислоты и олеума. Сырье. Общая схема. Производство серной кислоты из флотационного колчедана. Химическая и принципиальная схемы производства. Окислительный обжиг колчедана. Контактирование оксида серы (IV). Абсорбция оксида серы (III). Технологическая схема. Производство серной кислоты из серы. Производство серной кислоты из сероводорода. Товарные сорта серной кислоты. Совершенствование производства серной кислоты.
8.	Производство аммиака	Фиксация азота в биосфере и техносфере. Технологические свойства аммиака. Применение аммиака. Сырье. Химическая и принципиальная схемы производства. Физико-химические основы синтеза аммиака. Технологическая схема производства аммиака. Совершенствование аммиачного производства.
9.	Производство азотной кислоты	Технологические свойства азотной кислоты. Применение азотной кислоты. Сырье. Общая схема производства. Физико-химические основы синтеза азотной кислоты из аммиака. Производство разбавленной азотной кислоты. Принципиальная и технологическая схемы производства. Концентрирование разбавленной азотной кислоты. Прямой синтез концентрированной азотной кислоты. Перспективы развития производства азотной кислоты.
10.	Производство минеральных удобрений	Агротехническое значение, классификация, ассортимент, масштабы производства. Типовые процессы солевой технологии. Производство калийных удобрений: флотационный и галургический способы. Производство азотных удобрений: производство нитрата аммония, производство карбамида. Производство фосфорной кислоты и фосфорных удобрений: производство аммофоса, производство нитроаммофоски. Производство комплексных

		минеральных удобрений.
11.	Производство силикатных материалов	Общие сведения. Производство портланд-цемента. Производство воздушной извести. Производство стекла. Производство ситаллов. Производство огнеупоров. Производство керамических материалов.
12.	Электрохимические производства	Промышленный электролиз: теоретические основы, количественные характеристики процесса. Электролиз водного раствора хлорида натрия с железным и ртутным катодами. Переработка продуктов электролиза. Производство соляной кислоты. Производство водорода электролизом воды.
13.	Экономика химического производства	Химическая промышленность: структура, особенности, рациональное размещение. Экономический район. Территориально-производственный комплекс. Структура экономики химической промышленности. Техно-экономические показатели. Состояние химической промышленности в РФ.
14.	Металлы	Свойства и классификации металлов. Руды. Металлургические процессы. Восстановление металлов из руд.
15.	Производство алюминия	Свойства и применение алюминия. Сырье для производства алюминия. Общая схема производства алюминия. Производство глинозема. Электролитическое производство алюминия. Очистка алюминия.
16.	Черные металлы	Железо и его сплавы. Диаграмма состояния системы «железо-углерод». Классификация черных металлов по химическому составу. Железные руды. Общая схема производства черных металлов. Производство чугуна. Сырье доменной плавки. Основы доменного процесса. Производство стали.
17.	Переработка химического топлива	Химическое топливо. Определение, классификация, состав, энергетические характеристики. Жидкое топливо. Нефть: происхождение и состав. Нефтепродукты. Подготовка нефти к переработке. Первичная перегонка нефти. Крекинг нефтепродуктов. Очистка нефтепродуктов. Твердое топливо. Газообразное топливо.
18.	Производство органических веществ	Сырье и процессы основного органического синтеза. Продукты основного органического синтеза. Развитие основного органического синтеза. Производство ацетилена. Производство спиртов. Производство альдегидов. Производство уксусной кислоты и ангидрида. Производство полимеризационных и поликонденсационных мономеров. Производство полимерных материалов: свойства и применение полимерных материалов, производство пластических масс, производство химических волокон, производство эластомеров.
19.	Биотехнологии	Биологическая очистка сточных вод. Биотехнологическая переработка отходов сельского хозяйства, отходов перерабатывающей промышленности, промышленных отходов.
20.	Автоматизированные системы управления	Технологические процессы и аппараты, как объекты управления. Свойства, характеристики, исследования и

	химико-технологическими процессами	описания. Системы автоматического регулирования технологических параметров. Системы аварийного контроля, сигнализации, блокировки и защиты. Диагностика химико-технологического процесса. Измерения технологических параметров. Государственная система приборов (ГСП). Точность преобразования информации. Классификация контрольно-измерительных приборов (КИП). Методы и приборы для измерения температуры, давления и разряжения, расхода пара, газа и жидкости, уровня.
--	---	--

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	В том числе в интеракт. форме	СРС	Всего
1.	Введение	2				4	6
2.	Основные компоненты химического производства		2		2ч – Лекция-визуализация	4	6
3.	Химико-технологический процесс	2	2			6	10
4.	Процессы и аппараты химического производства	2	2		2ч - Технология «Критическое мышление»	6	10
5.	Каталитические процессы	2	2	2	2ч - Технология «Критическое мышление»	8	14
6.	Организация химического производства	2				4	6
7.	Производство серной кислоты	2	2	2	2ч - Технология «Критическое мышление»	8	14
8.	Производство аммиака	2	2	2		8	14
9.	Производство азотной кислоты	2	2	2	2ч - Технология «Критическое мышление»	8	14
10.	Производство минеральных удобрений	2		4	2ч - Технология «Критическое мышление»	8	14
11.	Производство силикатных материалов	2		2	2ч - Технология «Критическое мышление»	6	10
12.	Электрохимические производства	2		4	2ч - Технология «Критическое мышление»	8	14
13.	Экономика химического производства	2		2		6	10
14.	Металлы	2	2	4	2ч – Лекция-визуализация, 2ч - Технология «Критическое мышление»	10	18
15.	Производство алюминия	2		2		6	10

16.	Черные металлы	2		2	2ч - Технология «Критическое мышление»	6	10
17.	Переработка химического топлива	2		4		8	14
18.	Производство органических веществ	2		2	2ч - Технология «Критическое мышление»	6	10
19.	Биотехнологии	2		4		7	13
20.	Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами	2		2		4	8
21.	Экзамен						27
	Итого	38	16	40	24	131	252

6. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	Каталитические процессы	2
2.	Производство серной кислоты	2
3.	Производство аммиака	2
4.	Производство азотной кислоты	2
5.	Производство минеральных удобрений	4
6.	Производство силикатных материалов	2
7.	Электрохимические производства	4
8.	Экономика химического производства	2
9.	Металлы	4
10.	Производство алюминия	2
11.	Черные металлы	2
12.	Переработка химического топлива	4
13.	Производство органических веществ	2
14.	Биотехнологии	4
15.	Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами	2

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ (ПРОЕКТОВ) РАБОТ

Курсовые работы не предусмотрены

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст]: учебное пособие для вузов. – М.: Интеграл-пресс, 2002. – 727 с.
2. Вольхин, В.В. Общая химия : основной курс : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии / В. В. Вольхин. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2008. - 464 с. : ил.
3. Габриелян, О.С. Практикум по общей, неорганической и органической химии : учебное пособие для учреждений среднего профессионального образования / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, Н. М. Дорофеева. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 256 с. : ил.

б) дополнительная литература

1. Современное естествознание : энциклопедия для преподавателей средних школ, учеников старших классов, студентов и аспирантов вузов : в 10 т. - Т. 6 : Общая химия./ гл. ред. В. Н. Сойфер. - М. : МАГИСТР-ПРЕСС, 2000. - 320 с. : ил.
2. Белоусов, А.М. Общая химия и основы неорганической химии : конспект лекций / А. М. Белоусов, Н. А. Орлова. - Бийск: Бийский педагогический гос. университет им. В. М. Шукшина, 2004. - 150 с.
3. Копылова, Р.Т. Общая химия : учебное пособие для вузов / Р. Т. Копылова ; науч. ред. Н. К. Гайнанова. - Бийск : Бийский педагогический гос. университет им. В. М. Шукшина, 2001. - 61 с.

в) программное обеспечение

Microsoft Office (Word, Power Point).

Для работы в библиотеке используется общевузовское лицензионное программное обеспечение – «Ирбис-64», в составе которого входят АРМ «Каталогизатор», АРМ «Читатель».

Рефераты, презентации выполняются студентами с использованием лицензионного программного обеспечения MS Office.

Для мониторинга рейтинга успеваемости студентов используется программа «Электронные ведомости».

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

Видеозаписи лекций по различным дисциплинам, изучаемым в вузах - несколько сот лекций [Электронный ресурс] / Univertv.ru – режим доступа: <http://univertv.ru>

Библиотеки, издательства, периодические издания, литературные публикации [Электронный ресурс]: / Auditorium.ru – режим доступа: <http://www.auditorium.ru>

Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.school.edu.ru>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.window.edu.ru>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.school-collection.edu.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наглядные пособия. Серия учебных таблиц: периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева, электрохимический ряд активности металлов, таблица растворимости химических веществ, механизмы образования химических связей, классификация химических реакций. Курс лекций (электронный Word), видеофильмы. Комплекты лабораторных работ и тестовых заданий

Технические средства обучения: приборы и оборудования. Для проведения лабораторных работ в соответствии с учебной программой: вытяжной шкаф, аппарат для дистилляции воды, сушильный шкаф, холодильник, термостат, иономер, фотоколориметр, аналитические весы, магнитные мешалки, прибор по определению электропроводности растворов электролитов, водяные бани, бюретки с краном для титрования, спиртовки лабораторные, набор термометров, лабораторные штативы, набор ареометров, наборы химической посуды и химических реактивов.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины для преподавателей

На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком её изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, её практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Желательно дать студентам краткую аннотацию основных первоисточников. Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть её практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать её тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных терминах и понятиях, процессах, особенностях их протекания. Задавать по ходу изложения лекционного материала вопросы (разной направленности). Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, её содержанию.

Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчёркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особенно выделяя понятийный аппарат, а также особенности функционирования различных органов и систем под влиянием физических нагрузок.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию. Возможно проведение тестирования по пройденному модулю или отдельной теме.

При подготовке к практическому и лабораторному занятиям преподавателю необходимо уточнить план его проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение. Ознакомиться с новыми публикациями по теме занятия. В журнале учитывать посещаемость занятий студентами и оценивать их выступления, работу в соответствующих баллах. Оказывать методическую помощь студентам в подготовке докладов. В ходе практического и лабораторного занятий определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Дать возможность выступить всем желающим, а также предложить выступить тем студентам, которые по тем или иным причинам пропустили лекционное занятие или проявляют пассивность. Целесообразно в ходе обсуждения учебных вопросов задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем. Поощрять выступления с места в виде кратких дополнений и постановки вопросов выступающим и преподавателю.

В заключительной части практического и лабораторного занятия следует провести тестирование, а также подвести его итоги: дать объективную оценку выступлений и работы каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки занятия. Ответить на вопросы студентов назвать тему очередного занятия.

После каждого занятия сделать соответствующую запись в журналах учёта посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов в ходе их подготовки к экзамену по учебной дисциплине.

10.2 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины для студентов

Приступая к изучению дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке АГАО. Получить рекомендованные учебники и учебно-методические пособия в библиотеке, завести новую тетрадь для конспектирования лекций.

В ходе лекционных занятий ведите конспектирование учебного материала, обращайтесь внимание на понятия, формулировки, термины, раскрывающие содержание тех или иных

явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических процессов. Задавайте преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных вопросов и т.п.

В ходе подготовки к практическим и лабораторным занятиям изучите основную литературу, ознакомьтесь с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учитывайте рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывайте свой конспект лекции, делая в нём соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовьте тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на занятие. Готовясь к докладу, обращайтесь за методической помощью к преподавателю. Составьте план-конспект своего выступления.

В ходе практического и лабораторного занятий внимательно слушайте своих однокурсников. При необходимости задавайте им уточняющие вопросы. Принимайте активное участие в обсуждении учебных вопросов: выступайте с докладами, обзорами научных статей, отдельных публикаций периодической печати, касающихся содержания темы семинарского занятия. В ходе своего выступления можно использовать технические средства обучения, доску и мел.

С целью более глубокого усвоения изучаемого материала задавайте преподавателю вопросы. После подведения итогов занятия, устраните недостатки, отмеченные преподавателем.

При выборе литературы необходимо отдавать предпочтение более поздним изданиям и той, что относится к основной литературе, однако многие новые учебники сложны для восприятия и перегружены информацией. Дополнительная литература требуется для более глубокого изучения какой-либо проблемы отдельной темы.

При подготовке к зачету повторите пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на зачет и содержащихся в данной программе. Используйте конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. Особое внимание обратите на темы учебных занятий, пропущенных по разным причинам. При необходимости обратитесь за консультацией и методической помощью к преподавателю.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Понятийный диктант

Общие сведения об оценочном средстве

Одним из важных аспектов профессионального образования и обучения в целом, является сформированность понятийного мышления. Понятийный диктант - это оценка степени свободного употребления понятий и терминов дисциплины, уровня раскрытия содержания понятий, способности отличать существенные признаки понятия от несущественных; умение классифицировать понятия; полнота и усвоение объема понятий. Умение оперировать понятиями дисциплины при решении профессиональных задач.

Понятийный диктант проводится на занятии, после выполнения студентами самостоятельной работы по овладению понятиями дисциплины.

Типовое контрольное задание оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в пяти балльную шкалу в соответствии с действующим на текущий момент Положением о рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Уровни сформированности компетенций в рамках дисциплины:

Показатели	Уровень
Свободно употребляет понятия и термины дисциплины, на высоком уровне раскрывает содержание понятия, отличает существенные признаки понятия от несущественных; умеет классифицировать понятия; высокий объем усвоения понятий. Умеет оперировать понятиями дисциплины при решении	Повышенный уровень

профессиональных задач. Количество правильно написанных или озвученных понятий 87-100 %.	
Свободно употребляет понятия и термины дисциплины, раскрывает содержание понятия, отличает существенные признаки понятия от несущественных; умеет классифицировать понятия; достаточный объем усвоения понятий. Хорошо определяет при решении какой профессиональной задачи применяется то или иное понятие дисциплины. Количество правильно написанных или озвученных понятий 75-86 %.	Базовый уровень
Употребляет понятия и термины дисциплины, раскрывает содержание понятия, но не может отличить существенные признаки понятия от несущественных. Классифицирует понятия. Показывает средний объем усвоения понятий. Определяет при решении какой профессиональной задачи применяется то или иное понятие дисциплины. Количество правильно написанных или озвученных понятий 60-74 %.	Пороговый уровень

Доклад-презентация по проблемному вопросу **Общие сведения об оценочном средстве**

Оценочное средство в виде подготовки доклада с последующей презентацией используется при проведении практических и лабораторных занятий. Студентам предлагается самостоятельно освоить одну из тем, проанализировать проблему, подготовить доклад, на его основе сделать презентацию доклада в слайдах с помощью программы POWER POINT и выступить перед студенческой аудиторией с результатами своей работы. Максимальное количество баллов за доклад-презентацию – 5.

Допускается групповое участие студентов в подготовке докладов-презентаций, когда студенты организуются в небольшие группы (по 2-3 человека). На каждый доклад предусмотрено по 5-7 минут.

Темы студентами выбираются по желанию из списка, предложенного преподавателем, или формулируются студентом совместно с преподавателем.

Типовое контрольное задание оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в пяти балльную шкалу в соответствии с действующим на текущий момент Положением о рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Уровни сформированности компетенций в рамках дисциплины:

Показатели	Уровень
Проявил оригинальность и креативность при подготовке доклада-презентации. Показал высокий уровень культуры мышления, способность к рефлексии, умозаключениям и логике. Обобщил информацию с помощью схем, таблиц, рисунков, логических блоков. Проанализировал тему с активным использованием междисциплинарных знаний, фактов, теорий. Сформулировал выводы. Предложил и подробно раскрыл меры решения проблемы. Проявил навыки гуманизма, толерантности, гражданственности.	Повышенный уровень
Проявил некоторую оригинальность при подготовке доклада-презентации. Проявил отчасти культуру мышления, способность к логическому изложению информации. Обобщил информацию. Проявил способность к анализу темы с использованием междисциплинарных знаний, фактов, теорий. Сформулировал некоторые выводы. Предложил меры и способы решения проблемы. Проявил навыки толерантности и гуманизма.	Базовый уровень
Не проявил оригинальности при подготовке доклада-презентации. Отчасти продемонстрировал культуру мышления. Обобщил некоторым образом информацию. Допустил неточности в анализе темы с использованием междисциплинарных знаний, фактов, теорий. Не сформулировал конкретные выводы. Не предложил меры и способы решения проблем. Смог проявить некоторые навыки толерантности.	Пороговый уровень

Тестирование

Общие сведения об оценочном средстве

Система тестирования – универсальный инструмент определения уровня обученности студентов на всех этапах образовательного процесса, в том числе для оценки уровня остаточных знаний.

Тест обладает способностью сравнивать индивидуальный уровень знания каждого студента с некими эталонами, уровень знания отражается в тестовом балле испытуемого. Выполнять задания можно в любой последовательности. Тестовые задания оцениваются в баллах. По завершении тестирования баллы суммируются. Тесты могут быть следующего вида:

1. Тестовое задание закрытой формы.

Если к заданиям даются готовые ответы на выбор (обычно один правильный и остальные неправильные), то такие задания называются заданиями с выбором одного правильного ответа или с единичным выбором. Помимо этого, бывают задания с выбором нескольких правильных ответов или с множественным выбором. Вариантов выбора (дистракторов) должно быть не менее 4 и не более 7.

2. Тестовое задание открытой формы.

В заданиях открытой формы готовые ответы с выбором не даются. Требуется сформулированное самим тестируемым заключение. Задания открытой формы имеют вид неполного утверждения, в котором отсутствует один или несколько ключевых элементов. В качестве ключевых элементов могут быть: число, буква, слово или словосочетание. При формулировке задания на месте ключевого элемента, ставится прочерк или многоточие. Утверждение превращается в истинное высказывание, если ответ правильный и в ложное высказывание, если ответ неправильный.

4. Тестовые задания на установление правильной последовательности.

Такое задание состоит из однородных элементов некоторой группы и четкой формулировки критерия упорядочения этих элементов.

Задание начинается со слова: «Последовательность...»

4. Тестовые задания на установление соответствия.

Такое задание состоит из двух групп элементов и четкой формулировки критерия выбора соответствия между ними.

Соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы) или 1:N (одному элементу первой группы соответствуют N элементов второй группы). Внутри каждой группы элементы должны быть однородными.

Количество элементов второй группы может превышать количество элементов первой группы. Задание начинается со слова: «Соответствие...». Номера и буквы используются как идентификаторы (метки) элементов.

Типология тестовых заданий

1. Указать номер правильного ответа

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

3. Указать номер правильного ответа

Катализатор синтеза аммиака

1. СВД
2. БАВ
3. Никель-алюминиевый
4. ГИАП (контактные массы на основе железа)

4. Указать номер правильного ответа

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. Указать номер правильного ответа

При электролизе раствора хлорида натрия с железным катодом на аноде разряжается

1. Хлорид-ион
2. Ион натрия
3. Ион гидроксония
4. Гидроксид-ион

ОБРАЗЦЫ ЗАЧЕТНЫХ ЗАДАЧ

1. В абсорбционную установку (см. рис. в тетради) подается 12000 м³/ч газа с 8% объемных долей SO₂. В результате абсорбции получают 24000 кг/ч олеума с содержанием 15% свободного SO₃ и 93%-ную серную кислоту. Общая степень абсорбции равна 0,995%. Рассчитать материальный баланс и степень абсорбции в первом абсорбере.
2. Составить материальный баланс печи сжигания серы производительностью 60 т/сут. Степень окисления серы 0,95 (остальная сера возгоняется и сгорает вне печи). Коэффициент избытка воздуха 1,5. Расчет вести на производительность печи по сжигаемой сере в кг/ч.
3. Рассчитать материальный баланс ХТС синтеза аммиака (см. рис. в тетради) производительностью 12000 кг/ч из азото-водородной смеси (АВС), содержащей 0,5% об. CH₄. Степень превращения АВС в реакторе равна 0,18. Состав рециркуляционного газа: CH₄ – 6%, NH₃ – 3%, остальное АВС.
4. Составить материальный баланс реактора окисления аммиака, в который поступает аммиачно-воздушная смесь (АмВС) с расходом 18000 м³/ч, содержащая 10 % об. аммиака. Степень превращения аммиака 0,98, селективность по оксиду азота (II) 0,95. Побочным продуктом считать только азот.

Типовое контрольное задание оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в пяти балльную шкалу в соответствии с действующим на текущий момент Положением о рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Уровни сформированности компетенций в рамках дисциплины:

Показатели	Уровень
Количество правильных ответов в тесте 87-100%.	Повышенный уровень
Количество правильных ответов в тесте 75-86%.	Базовый уровень
Количество правильных ответов в тесте 60-74%.	Пороговый уровень

Учет активности на практических и лабораторных занятиях

Общие сведения об оценочном средстве

Оценочное средство в виде комплексного учета активности студента на практических и лабораторных занятиях осуществляется следующим образом: студент должен показать высокий уровень владения материалом темы занятия; знания методики проведения лабораторных и практических работ; четко соблюдать последовательность выполнения заданий, демонстрировать способность к доказательности и аргументированности ответов по теме и своей точки зрения, выявлять причинно-следственные связи между объектами и явлениями, формулировать выводы и объяснять результаты работы, привлекая дополнительную информацию, участвовать в дискуссиях.

Уровни сформированности компетенций в рамках дисциплины:

Показатели	Уровень
- Студент продемонстрировал глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложил теоретический материал; - правильно сформулировал определения; - продемонстрировал умения самостоятельной работы с дополнительной литературой; - сделал выводы по излагаемому материалу.	Повышенный уровень
- Студент продемонстрировал достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировал знание основных теоретических понятий; - достаточно последовательно, грамотно и логически стройно изложил теоретический материал; - правильно сформулировал определения; - продемонстрировал умения самостоятельной работы с дополнительной литературой; - сделал выводы по излагаемому материалу.	Базовый уровень
- Студент продемонстрировал общее знание изучаемого материала; - показал общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - смог построить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса.	Пороговый уровень

Типовое контрольное задание оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в пяти балльную шкалу в соответствии с действующим на текущий момент Положением о рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Вопросы к зачету и экзамену

Общие сведения об оценочном средстве

Форма периодической отчетности студента, определяемая учебным планом и/или учебным графиком. Экзамены служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий. Оценка, выставляемая за зачет качественное типа.

Вопросы к зачету

1. Производственная деятельность человека и ресурсы планеты.
2. Человеческое общество и проблемы энергии.
3. Исторический очерк производства серной кислоты.
4. Утилизация отходов производства серной кислоты.
5. Проблема «связанного» азота. Фиксация азота в биосфере.
6. Исторический очерк производства аммиака.
7. Исторический очерк производства азотной кислоты.
8. Агротехническое значение минеральных удобрений и экологические проблемы, связанные с их использованием.

9. Классификация минеральных удобрений.
10. Ассортимент и масштабы производства минеральных удобрений.
11. Исторический очерк развития производства минеральных удобрений.
12. Утилизация отходов производства минеральных удобрений.
13. Утилизация отходов производства фосфорной кислоты.
14. Производство стекла.
15. Производство хрусталя.
16. Производство керамики.
17. Производство фарфора.

Вопросы к экзамену

1. Прикладная химия и химическая технология. Химическая технология как научная основа химического производства. Возникновение и развитие отечественной химической технологии.
2. Классификация и требования к химическому сырью. Подготовка химического сырья к переработке. Рациональное использование сырья.
3. Вода в химическом производстве: источники, промышленная водоподготовка, рациональное использование.
4. Материальный и энергетический балансы химического производства. Техно-экономические показатели химического производства.
5. Химико-технологический процесс. Содержание химико-технологического процесса. Технологический режим, параметры технологического режима.
6. Общая характеристика и классификация основных процессов химической технологии.
7. Химические реакторы: назначение реакторов, принципы их проектирования, классификация химических реакторов; краткая характеристика каждого типа реакторов; конструкция химических реакторов.
8. Промышленный катализ. Технологические характеристики твердых катализаторов. Контактные аппараты.
9. Химическое производство как система. Схемы процессов. Выбор параметров.
10. Технологические свойства и применение серной кислоты. Сырье. Производство серной кислоты из серы и сероводорода. Совершенствование производства серной кислоты. Товарные сорта серной кислоты.
11. Производство серной кислоты из флотационного колчедана.
12. Технологические свойства аммиака. Использование аммиака. Сырье для производства аммиака. Совершенствование аммиачного производства.
13. Оптимальный режим синтеза аммиака. Химическая, принципиальная и структурная схема производства аммиака.
14. Технологические свойства азотной кислоты. Применение азотной кислоты. Сырье для производства азотной кислоты. Общая схема производства.
15. Концентрирование разбавленной азотной кислоты. Прямой синтез концентрированной азотной кислоты. Перспективы развития азотнокислого производства.
16. Производство минеральных удобрений: агротехническое значение и экологические проблемы, вызванные применением, классификация минеральных удобрений, типовые процессы солевой технологии.
17. Производство калийных удобрений (флотационный или галургический способ).
18. Производство азотных удобрений (на выбор).
19. Производство фосфорной кислоты (способ на выбор).
20. Производство фосфорных и комплексных удобрений (на выбор).
21. Силикаты и силикатные материалы: общие сведения, типовые процессы технологии силикатных материалов.
22. Производство силикатных материалов (на выбор).
23. Технологические процессы с использованием электрической энергии. Теоретические основы промышленного электролиза.

24. Электролиз водного хлорида натрия: подготовка сырья, электролиз с железным или ртутным катодом (на выбор). Переработка продуктов электролиза.

Критерии оценки ответов

Итоговой формой контроля по дисциплине является экзамен. Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность студентов проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными студентами в течение курса. При подготовке к экзамену студент имеет право воспользоваться лекционными материалами, методическими разработками, основной и дополнительной литературой. Экзамен предполагает переосмысление изученного материала, методическую рефлексию. Оценивается ответ по следующим параметрам:

1. Уровень сформированности компетенций.

2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.

3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.

4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.

5. Умение связать теорию с практикой.

6. Умение делать обобщения, выводы.

Типовое контрольное задание оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в пяти балльную шкалу в соответствии с действующим на текущий момент Положением о рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Уровни сформированности компетенций в рамках дисциплины:

Критерии	Оценка
- Студент продемонстрировал глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложил теоретический материал; - правильно сформулировал определения; - продемонстрировал умения самостоятельной работы с дополнительной литературой; - сделал выводы по излагаемому материалу.	Повышенный уровень
- Студент продемонстрировал достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировал знание основных теоретических понятий; - достаточно последовательно, грамотно и логически стройно изложил теоретический материал; - правильно сформулировал определения; - продемонстрировал умения самостоятельной работы с дополнительной литературой; - сделал выводы по излагаемому материалу.	Базовый уровень
- Студент продемонстрировал общее знание изучаемого материала; - показал общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - смог построить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знает основную рекомендуемую программой учебную литературу.	Пороговый уровень

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Цель процедуры:

Целью промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины – для многосеместровых дисциплин).

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех без исключения обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля).

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимости применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем, исходя из содержания ФГОС.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов может включать вопросы открытого и закрытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий. Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

Описание проведения процедуры:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре преподавателем выдается вопрос. После получения вопроса и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные в задании открытые вопросы и ответить на вопросы закрытого типа в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов.

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в установленном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и электронные ведомости, и представляются в деканат факультета. По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины/курса	Уровень/ступень образования (бакалавриат, магистратура)	Статус дисциплины в рабочем учебном плане	Количество зачетных единиц/кредитов
Прикладная химии	050100.62 Педагогическое образование, профиль Биология и Химия, бакалавриат	Математический и естественнонаучный цикл, вариативная часть БЗ.В.ОД.24	7 зачетных единиц
Смежные дисциплины по учебному плану			
Предшествующие: Общая химия, Неорганическая химия, Аналитическая химия			
Последующие: Химия высокомолекулярных соединений, Химическая технология			
Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен			

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ПО ЧАСТИ КУРСА

ОСНОВНОЙ МОДУЛЬ			80%
(7 з.е. = 252 ч: аудиторных -94 ч, самостоятельная работа - 131 ч., контрольная работа, зачет, экзамен – 27 ч.)			
Проектируемый результат:			
<i>Специальные компетенции:</i> – владеет основными химическими понятиями, знаниями фундаментальных законов химии; явлений и процессов, изучаемых химией (СК-10); – владеет знаниями о составе, строении и химических свойствах простых веществ и химических соединений; имеет представление об электронном строении атомов и молекул, закономерностях химических превращений веществ (СК-11); – владеет классическими и современными методами анализа веществ; способен к постановке эксперимента, анализу и оценке лабораторных исследований (СК-12); – владеет знаниями об основных принципах технологических процессов химических производств (СК-13); – владеет навыками оценки агрессивности химической среды и решениями по обеспечению безопасного устойчивого взаимодействия человека с природой (СК-14). знать: основные закономерности химической технологии как науки; основные методы получения массовых, наиболее важных в народнохозяйственном отношении продуктов; уметь: решать типовые задачи по химической технологии; определять оптимальные условия проведения технологических процессов; владеть: понятийным аппаратом для описания химико-технологических процессов; основными лабораторными навыками и умениями при работе с современной аппаратурой для моделирования современных технологических производств.			
Контрольная точка 1, 2 (до _____)			Весовой коэффициент 100 %
Формирование компетенций (СК-10, СК-11, СК-12, СК-13, СК-14) и знаний, умений и навыков		Форма контроля	
1	наиболее важных в народнохозяйственном отношении продуктов; уметь: решать типовые задачи по химической технологии; определять оптимальные условия проведения технологических процессов;	<i>Понятийный диктант:</i> оценка степени свободного употребления понятий и терминов дисциплины, уровня раскрытия содержания понятий, способности отличать существенные признаки понятия от несущественных; умение классифицировать понятия; полнота и усвоение объема понятий. Умение оперировать понятиями дисциплины при решении профессиональных задач.	30%

2	владеть: понятийным аппаратом для описания химико-технологических процессов; основными лабораторными навыками и умениями при работе с современной аппаратурой для моделирования современных технологических производств.	<i>Учет активности на практических и лабораторных занятиях:</i> в процессе работы на лабораторных и практических занятиях необходимо показать высокий уровень владения материалом темы занятия, знания методики проведения лабораторных и практических работ, четкое соблюдение последовательности выполнения заданий, доказательность и аргументированность ответов по теме и своей точки зрения, выявление причинно-следственных связей между объектами и явлениями, формулирование выводов и объяснение результатов работы, привлечение дополнительной информации, участие в дискуссии.	30%
3		<i>Тестирование</i> проводится по итогам изучения разделов дисциплины	30%
4		<i>Самостоятельная работа (доклад по проблемному вопросу):</i> подготовка доклада (сообщения) по проблемному вопросу дисциплины с приведенными доказательствами актуальности, анализом, обоснованием выводов, использованием профессиональных терминов, четкой аргументацией позиции докладчика, представлением информации в систематизированном виде, последовательно и логически связанной, оформленной в соответствии с требованиями (темы формулируются студентом совместно с преподавателем).	10%
Итоговый % за 1 контрольную точку			
Надбавка			%
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ			
Зачет/Экзамен			20 %
Итого:			
Рейтинг			
Оценка по рейтингу			

Каждый вид работы (или контрольная точка) оценивается по 100-балльной шкале.

100-балльная система оценивания переводится в 5-ти балльную шкалу в соответствии с действующим на текущий момент Положением о рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В ПРОГРАММЕ

[illegible]

Приложение 1

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП

[illegible]

		физиология и гигиена											
	БЗ.Б.4	Основы медицинских знаний и здорового образа жизни	ОК-5	ОК-11	ОПК-4	ПК-8							
	БЗ.Б.5	Безопасность жизнедеятельности	ОК-11	ОК-13	ПК-8								
	БЗ.Б.6	Методика обучения биологии	ОК-8	ОК-9	ОК-10	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-7	
	БЗ.Б.7	Методика обучения химии	ОК-8	ОК-9	ОК-10	ОПК-2	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-7
	БЗ.В.ОД.1	Ботаника	ОК-4	СК-1	СК-2	СК-3	СК-5	СК-6	СК-8				
	БЗ.В.ОД.2	Зоология	СК-1	СК-2	СК-3	СК-5	СК-6	СК-8					
	БЗ.В.ОД.3	Микробиология	СК-1	СК-2	СК-3	СК-8							
	БЗ.В.ОД.4	Физиология растений	СК-1	СК-2	СК-3	СК-8							
	БЗ.В.ОД.5	Анатомия человека	СК-1	СК-3									
	БЗ.В.ОД.6	Физиология человека и животных	СК-1	СК-3	СК-8								
	БЗ.В.ОД.7	Гистология	СК-1	СК-3									
	БЗ.В.ОД.8	Цитология	СК-1	СК-3									
	БЗ.В.ОД.9	Биологическая химия	СК-1	СК-3	СК-4	СК-5	СК-9	СК-10	СК-11	СК-12			
	БЗ.В.ОД.10	Молекулярная биология	СК-1	СК-3	СК-4								
	БЗ.В.ОД.11	Генетика	СК-1	СК-3	СК-4	СК-5							
	БЗ.В.ОД.12	Теория эволюции	СК-1	СК-2	СК-3	СК-4	СК-5						
	БЗ.В.ОД.13	Общая экология	СК-1	СК-2	СК-5	СК-6							
	БЗ.В.ОД.14	Социальная экология	СК-1	СК-6									
	БЗ.В.ОД.15	Введение в биотехнологию	СК-1	СК-3									
	БЗ.В.ОД.16	Биологические основы сельского хозяйства	СК-1	СК-2	СК-3	СК-6	СК-7						
	БЗ.В.ОД.17	Биогеография	СК-1	СК-2	СК-3								
+	БЗ.В.ОД.18	Общая химия	СК-3	СК-9	СК-10	СК-11	СК-12						
+	БЗ.В.ОД.19	Неорганическая химия	СК-9	СК-10	СК-11	СК-12	СК-13						
	БЗ.В.ОД.20	Органическая химия	СК-1	СК-3	СК-4	СК-9	СК-10	СК-11	СК-12	СК-13			
+	БЗ.В.ОД.21	Аналитическая химия	СК-10	СК-11	СК-12	СК-14							
	БЗ.В.ОД.22	Физическая химия	СК-9	СК-10	СК-11	СК-12							
	БЗ.В.ОД.23	Коллоидная химия	СК-9	СК-10	СК-11	СК-12							
	БЗ.В.ОД.24	Прикладная химия	СК-10	СК-11	СК-12	СК-13	СК-14						
	БЗ.В.ОД.25	Неорганический синтез	СК-10	СК-11	СК-13								
	БЗ.В.ОД.26	Органический синтез	СК-10	СК-11	СК-13								
	БЗ.В.ОД.27	Химия высокомолекулярных соединений	СК-9	СК-10	СК-11	СК-12							
	БЗ.В.ОД.28	Химия окружающей среды	СК-6	СК-9	СК-10	СК-11	СК-12	СК-14					
	БЗ.В.ОД.29	Химическая технология	СК-10	СК-11	СК-13	СК-14							

БЗ.В.ДВ.1.1	Основы специальной педагогики и психологии	ПК-1											
БЗ.В.ДВ.1.2	Технологии работы с детьми с особыми образовательными потребностями	ПК-1											
БЗ.В.ДВ.2.1	Ландшафтная архитектура пришкольной территории	ОК-13	СК-7	СК-8									
БЗ.В.ДВ.2.2	Культурно-познавательная рекреация	ОК-13	ПК-2	ПК-8	ПК-9								
БЗ.В.ДВ.3.1	Развитие органов и систем человека в филогенезе и онтогенезе	СК-1	СК-3	СК-4									
БЗ.В.ДВ.3.2	Факторы среды в развитии организма человека	ПК-8	СК-1	СК-3	СК-4	СК-8							
БЗ.В.ДВ.4.1	Иммунная система организма и её коррекция	СК-1	СК-3	СК-4									
БЗ.В.ДВ.4.2	Эволюционная физиология	СК-1	СК-3	СК-4	СК-5								
БЗ.В.ДВ.5.1	Основы селекции	СК-1	СК-3	СК-4	СК-5	СК-7							
БЗ.В.ДВ.5.2	Молекулярная генетика	СК-1	СК-3	СК-4									
БЗ.В.ДВ.6.1	Половое воспитание в семье и школе	ПК-1	ПК-8	ПК-9	СК-3								
БЗ.В.ДВ.6.2	Репродуктивное здоровье детей и подростков	ПК-1	ПК-5	ПК-8	СК-1	СК-3							
БЗ.В.ДВ.7.1	Социально-психологические проблемы семьи	ОК-14	ОПК-1	ОПК-4									
БЗ.В.ДВ.7.2	Психологическая диагностика в работе учителя	ОК-1	ОК-3	ОК-14	ОПК-1	ОПК-4	ПК-6	ПК-7					
БЗ.В.ДВ.8.1	Основы экологического туризма	ПК-2	ПК-8	ПК-12	СК-6								
БЗ.В.ДВ.8.2	Организация экскурсионной работы с учащимися	ПК-2	ПК-8	ПК-12									
БЗ.В.ДВ.9.1	Основы геоботаники	ОК-4	СК-1	СК-2	СК-6								
БЗ.В.ДВ.9.2	Основы биогеоценологии	СК-1	СК-2	СК-6									
БЗ.В.ДВ.10.1	Этология животных	СК-1	СК-2										
БЗ.В.ДВ.10.2	Основы социального поведения животных	СК-1	СК-2										
БЗ.В.ДВ.11.1	Физиолого-гигиенические основы инновационного обучения в школе	ПК-1	ПК-5	ПК-8	СК-3								
БЗ.В.ДВ.11.2	Методы инновационного обучения биологии	ПК-1	ПК-3	ПК-5	СК-1	СК-3							

	БЗ.В.ДВ.12.1	Общая энтомология	СК-1	СК-2									
	БЗ.В.ДВ.12.2	Камеральная обработка коллекционного материала	СК-2	СК-8									
	БЗ.В.ДВ.13.1	Психология делового общения	ОК-14	ОК-16	ОПК-1	ОПК-4							
	БЗ.В.ДВ.13.2	Психология влияния	ОК-3	ОК-7	ОК-14	ОК-16	ОПК-1	ОПК-4	ПК-2	ПК-4	ПК-6	ПК-7	
	БЗ.В.ДВ.14.1	Биологический мониторинг	СК-1	СК-2	СК-3	СК-6	СК-7	СК-8					
	БЗ.В.ДВ.14.2	Ландшафтно-экологическая оценка территории	ОК-4	СК-2	СК-6	СК-8							
	БЗ.В.ДВ.15.1	Моделирование химических реакций	ОК-4	СК-11	СК-14								
	БЗ.В.ДВ.15.2	Моделирование и прогнозирование в биологии	СК-6										
	БЗ.В.ДВ.16.1	Решение химических задач	СК-10										
	БЗ.В.ДВ.16.2	Химические задачи как основной компонент химической подготовки учащихся	СК-10										
	БЗ.В.ДВ.17.1	Методы изучения экологии животных	СК-1	СК-2	СК-7	СК-8							
	БЗ.В.ДВ.17.2	Почвенная зоология	СК-1	СК-2	СК-7	СК-8							
	БЗ.В.ДВ.18.1	Организация внеурочной деятельности в условиях реализации ФГОС 2-го поколения	ОК-1	ОПК-5	ПК-3	ПК-4	ПК-6	ПК-9	ПК-12				
	БЗ.В.ДВ.18.2	Система деятельности классного руководителя	ОК-1	ОПК-5	ПК-3	ПК-4	ПК-6						
	БЗ.В.ДВ.19.1	Инструментарий исследовательской работы в школьном курсе биологии	СК-8										
	БЗ.В.ДВ.19.2	Проблемное обучение биологии	СК-8										
	БЗ.В.ДВ.20.1	Школьный химический эксперимент	ОК-4	ПК-8	СК-10	СК-11	СК-12						
	БЗ.В.ДВ.20.2	Лабораторный практикум в школьном курсе химии	ОК-4	ПК-8	СК-10	СК-11	СК-12						
	БЗ.В.ДВ.21.1	Проектная компетентность педагога	ОК-1	ПК-3									
	БЗ.В.ДВ.21.2	Методология педагогических исследований	ОК-1	ОК-6	ОК-7	ПК-3	ПК-4	ПК-11	ПК-13				
	БЗ.В.ДВ.22.1	Коммуникативная компетентность педагога	ОК-1	ОК-7	ОПК-3	ПК-2	ПК-6						
	БЗ.В.ДВ.22.2	Активные	ОК-	ПК-	ПК-								

