

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности
А. А. Панфилов
« 30 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки — 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль/программа подготовки — Биология. Химия.

Уровень высшего образования — бакалавриат.

Форма обучения — очная.

Семестр	Трудоёмкость зач. ед. / час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен / зачёт / зачёт с оценкой)
9	2 / 72	16		16	40	Зачёт
Итого	2 / 72	16		16	40	Зачёт

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины — формирование знаний об основных направлениях химизации экономики и социально-бытовой сферы.

Задачи курса:

- 1) развитие умения работать с различными источниками информации, осуществлять дидактическую переработку научной, научно-популярной и другой литературы по химии в материал для преподавания;
- 2) проектирование содержания и композиции информации, форм и методов обучения, осуществление связи прикладного материала со знаниями фундаментальных химических дисциплин;
- 3) развитие навыков проведения химического эксперимента по прикладной тематике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Прикладная химия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Пререквизиты дисциплины: «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Биологическая химия», «Социальная экология и природопользование».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения ОПОП:

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
УК-1 (Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач)	Частичное освоение	<i>Знать:</i> особенности системного и критического мышления и демонстрировать готовность к нему. <i>Уметь:</i> анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения, анализировать ранее сложившиеся в науке оценки информации, аргументировано формировать собственное суждение и оценку информации. <i>Владеть:</i> навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений, навыками определения практических последствий предложенного решения задачи.
ОПК-8 (Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний)	Частичное освоение	<i>Знать:</i> особенности педагогической деятельности, требования к субъектам педагогической деятельности, результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности. <i>Уметь:</i> использовать современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности. <i>Владеть:</i> методами, формами и средствами педагогической деятельности, осуществлять их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учётом результатов научных исследований.
ПК-4 (Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов)	Частичное освоение	<i>Знать:</i> основные методы использования образовательной среды для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения и обеспечения качества учебного процесса средствами химии. <i>Уметь:</i> формировать образовательную среду школы в целях достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами химии; использовать образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании химии.

1	2	3
обучения средствами преподаваемых учебных предметов)		<i>Владеть:</i> содержательной интерпретацией и адаптацией теоретических знаний по химии для решения образовательных задач; конструктивными умениями как одним из главных аспектов профессиональной культуры будущего учителя химии; материалом учебной дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности по химии.
ПК-8 (Способен проектировать содержание образовательных программ и их элементов)	Частичное освоение	<i>Знать:</i> современные образовательные технологии, конкретные методики обучения учебному предмету «Химия». <i>Уметь:</i> проектировать рабочие программы учебного предмета «Химия». <i>Владеть:</i> категориально-понятийным аппаратом современной теории и методики обучения химии, системой проектирования содержания учебного предмета «Химия».
ПК-9 (Способен проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся по преподаваемым учебным предметам)	Частичное освоение	<i>Знать:</i> требования к разработке индивидуальных образовательных маршрутов, результаты изучения химии в общеобразовательной школе, модели, методики, технологии и приёмы обучения, применяемые при обучении химии. <i>Уметь:</i> разрабатывать индивидуально ориентированные учебные материалы по химии с учётом индивидуальных особенностей обучающихся, их особых образовательных потребностей; проектировать и проводить индивидуальные и групповые занятия по химии для обучающихся с особыми образовательными потребностями; использовать различные средства оценивания индивидуальных достижений обучающихся при изучении химии. <i>Владеть:</i> системой практических умений и навыков, обеспечивающих достижение результатов изучения химии в общеобразовательной школе при использовании индивидуальных образовательных маршрутов обучающихся, умениями анализа эффективности использования индивидуальных образовательных маршрутов обучающихся.

4. ОБЪЁМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 часа.

№ п/п	Наименование тем и / или разделов дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)				Объём учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Предмет прикладной химии. Проблемы химизации	9	11	2			8		
2	Химизация энергетики	9	12—13	4			8	2 / 50 %	
3	Химические основы создания и эксплуатации материалов	9	14—15	4			8	2 / 50 %	
4	Химические аспекты решения продовольственной проблемы	9	16—17	4			8	2 / 50 %	
5	Химизация сферы быта	9	18	2			8	1 / 50 %	
6	Лабораторный практикум	9	11—18			16		4 / 25 %	
Всего за 9-й семестр				16	16	40	11 / 34 %	Зачёт	
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				16	16	40	11 / 34 %	Зачёт	

Тема 1. Предмет прикладной химии. Проблемы химизации

Роль химии в обществе. Учение об устойчивом развитии общества. Предмет прикладной химии. Химизация — один из аспектов прикладной химии. Сущность химизации экономики и социально-бытовой сферы. Основные понятия (химизация, экономическая эффективность химизации, химикоёмкость, химическая продукция и её классификация). Условия осуществления химизации. Основные направления химизации в различных регионах мира. Задачи химизации экономики в нашей стране. Проблемы химизации: научные, производственные, финансовые, этические и нравственные, социальные и экологические. Химия и хемофобия. Международное сотрудничество в области прикладной химии (КЭМРОН и подобные организации).

Тема 2. Химизация энергетики

Современные проблемы энергетики, причины их возникновения, направления решения. Классификация энергоресурсов. Современная структура выработки энергии. Тенденции в развитии энергетики.

Традиционная (топливная) энергетика. Состав различных видов топлива; свойства топлива, показатели качества; способы добычи и обогащения.

Уголь. Химические аспекты добычи и транспортировки угля. Пульпопроводы, стабилизация угольной пульпы, подбор среды для пульпы. Химические способы снижения потерь твёрдого топлива: экстракция, полукоксование, коксование, газификация, гидрогазификация, гидрирование. Экономическая целесообразность и принципы газификации и гидрирования малоценных сортов угля и древесины.

Торф — возобновляемый вид топлива. Особенности торфа как топлива. Химический состав. Классификация по структуре залегания. Термическая переработка торфа — полукоксование, продукты и их использование.

Нефть. Химические аспекты добычи нефти — бурение, использование химических методов для увеличения отдачи нефти из пласта. Проблемы безопасности нефтехимических производств, транспорта и хранения нефти и нефтепродуктов. Химические основы переработки нефти.

Экологический аспект использования топлива. Меры по снижению выбросов коксохимических производств. Безотходные технологические схемы добычи и переработки твёрдого топлива. Очистка топлива от сернистых и других токсичных соединений.

Альтернативные традиционным источники энергии. Водородная энергетика. Методы получения водорода. Проблемы получения водорода фотолизом воды. Транспорт и аккумулярование водорода. Химико-технологические основы использования водорода в экологически чистых энергетических и транспортных установках. Перспективы водородной энергетики. Техника безопасности и водородная энергетика.

Ядерная энергетика. Химические аспекты ядерной энергетики: химическая переработка руд с целью получения расщепляющихся материалов, изготовление тепловыделяющих элементов (ТВЭлов) (металлическое, оксидное, карбидное топливо), химическая переработка ТВЭлов, регенерация топлива, выделение продуктов ядерных реакций. Создание материалов для ядерных энергетических установок. Комбинированные схемы, сочетающие возможности водородной и ядерной энергетики.

Проблемы ядерной энергетики: запасы ядерного горючего; экологические проблемы. Особенности техники безопасности при работе с расщепляющимися материалами. Бетоны для радиационной защиты. Радиопротекторы, дезактивация техники и территории.

Химические источники тока. Возможность и научное содержание прямого преобразования химической энергии в электрическую. Характеристика первичных элементов, аккумуляторов. Топливные элементы. Аспекты практического использования химических источников тока, имеющиеся ограничения.

Связь изучаемых тем со школьным курсом химии. Раскрытие содержания темы школьной программы: «Роль химии в решении энергетической проблемы». Формы и методы проведения уроков и внеклассных занятий по тематике раздела.

Тема 3. Химические основы создания и эксплуатации материалов

Определение понятия «материалы». Соотношение понятий «вещество», «материал», «изделие» (конструкция). Материаловедение, этапы становления. Классификация материалов. Химические и физические основы изучения, создания и эксплуатации материалов (понятие о физике и химии твёрдого тела, кристаллохимии, методах физико-химического анализа). Проблема создания материалов с заданными свойствами и направления её решения. Роль отечественных ученых-химиков.

Металлы: электронное строение, свойства, методы получения; классификация. Понятие о металловедении. Прикладные проблемы материаловедения — разработка способов получения чистых и сверхчистых металлов, создание сплавов с рассчитанными свойствами. Проводники, сверхпроводники, магнитные материалы, запоминающие металлы. Порошковая металлургия, зонная плавка, перегонка в вакууме, термическое разложение летучих соединений металлов, ионный обмен. Сплавы со специальными свойствами.

Понятие о химическом сопротивлении материалов. Коррозия, методы защиты, ингибиторы коррозии. Биологическая коррозия.

Покрытия. Классификация покрытий по различным признакам (назначение, методы получения покрытий). Покрытия защитные, гидрофобные, термоизоляционные.

Силикаты. Строительные материалы. Экология жилища. Оптические материалы. Стекло. Оптические системы, световоды. Материалы для лазерной техники. Полупроводники.

Керамика как перспективный материал нашего времени и будущего. Новые направления использования керамики в энергетике (керамические двигатели внутреннего сгорания и газовые турбины) и химической промышленности (реакторы, насосы).

Полимерные материалы: состав, получение, классификация. Проблемы создания и эксплуатации полимерных материалов (старение полимеров и загрязнение окружающей среды, горючесть). Роль химии в их решении, новые полимерные материалы и экономическая эффективность их внедрения в различные отрасли экономики.

Эластомеры. Виды, аспекты практического использования. Полимеры медицинского назначения. Композиционные материалы, классификация, принципы их технологии и специфические свойства, области использования композитов.

Мембраны, классификация по структурным характеристикам и методам получения. Направления использования мембран — мембранное газоотделение, диализ, осмос, ультрафильтрация, мембранный катализ; области использования: в химической технологии, нефтеперерабатывающей, пищевой промышленности, для очистки сточных вод.

Смазочные материалы, современные тенденции использования молекулярных смазок. Гидравлические жидкости. Теплоносители, смазочно-охлаждающие жидкости.

Изучение материалов в школьном курсе химии. Учёт регионального компонента при изучении материалов.

Тема 4. Химические аспекты решения продовольственной проблемы

Химическая мелиорация. Применение полимеров в строительстве оросительных каналов, против испарения воды и ветровой эрозии. Полимерные гидрогели. «Мелиоранты» в структурировании почв. Известкование почв. Искусственные почвы. Удобрения, их виды, получение. Комплексные удобрения, комплексоны металлов. Принципы использования, современные тенденции в применении удобрений. Экологические проблемы.

Пестициды: виды, представители, действие. Требования, предъявляемые к пестицидам. Химическая и биологическая характеристика пестицидов (инсектицидов, гербицидов, фунгицидов, акарицидов, альгицидов, зооцидов). Условные пестициды (дефолианты, десиканты, репелленты). Свойства пестицидов третьего поколения. Проблемы создания пестицидов. Экологический аспект использования пестицидов. Роль химии в создании биологических средств защиты растений.

Химия в кормопроизводстве, сельскохозяйственной селекции и ветеринарии.

Химия в решении проблемы хранения, экономии сельскохозяйственных продуктов (безотходные производства продуктов питания). Консервирование продуктов. Антиоксиданты. Применение озона, углекислого газа, низкомолекулярных органических кислот.

Проблема химического контроля сырья, оценки качества продуктов питания. Международное сотрудничество в этой области. Традиционные и современные методы анализа пищевых продуктов.

Биотехнологическое направление энзимологии как основы получения продовольственных продуктов. Искусственная и синтетическая пища. Синтетическая пища. Работы А. Н. Несмеянова. Показатель ОЭБ — относительная эффективность белка.

Пищевые добавки: аминокислоты, антиоксиданты, консерванты, ароматизаторы; цветорегулирующие материалы; вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов.

Связь изучаемого материала со школьной программой. Темы «Удобрения и пестициды» в школьной программе и учебниках химии, формы и методы изучения. Раскрытие содержания обобщающего урока о роли химии в решении продовольственной проблемы.

Тема 5. Химизация сферы быта

Поверхностно-активные вещества, их классификация. Дeterгенты. Мыла. Теория моющего действия. Состав синтетических моющих средств. Требования к СМС. Экологические проблемы применения СМС — загрязнение окружающей среды полифосфатами. Направления научных изысканий.

Средства отбеливания и дезинфекции. Удаление пятен. Химическая сущность процессов.

Химические чистящие средства. Абразивные чистящие средства. Состав хозяйственных паст и порошков. Безабразивные чистящие средства. Требования к чистящим средствам, элюируемость. Накипь, её удаление.

Косметико-гигиенические моющие средства. Мыло туалетное. Основные компоненты. Виды туалетного мыла, их назначение. Шампуни. Химический состав. Перхоть. Шампуни против перхоти.

Средства гигиены. Зубные порошки и пасты. Химический состав. Направления совершенствования зубных паст. Бытовые аэрозоли.

Лаки. Краски. Классификация красок по связующему компоненту. Красочные пигменты. Минеральные краски. Клеевые. Органические (алкидные и водоземulsionные). Маркировка красок.

Масляные краски, их состав. Процессы, происходящие при высыхании красок.

Лаки. Эмали. Техника безопасности при работе с ними. Средства борьбы с бытовыми насекомыми. Техника безопасности в быту.

Химия и кулинария. Химическая оценка полноценности питания человека. Суточная потребность человека в основных пищевых веществах (нутриентах). Превращение белков, жиров, углеводов в организме. Белковая ниша, химические процессы, происходящие при кулинарной обработке. Жиры пищи. Химические процессы, происходящие при жарении. Углеводная пища. Превращения углеводов в процессе кулинарной обработки. Витамины и способы их сохранения в процессе приготовления пищи. Поддержание кислотно-щелочного баланса в организме. Принципы рационального питания.

Использование содержания раздела в школьном курсе химии. Организация лабораторного эксперимента по тематике «Средства бытовой химии».

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Лабораторная работа № 1. Выведение пятен.

Лабораторная работа № 2. Получение чистящей пасты «Хозяйственная» и определение её качества.

Лабораторная работа № 3. Приготовление пигментов красок.

Лабораторная работа № 4. Анализ качества пищевых продуктов.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Прикладная химия» используются разнообразные образовательные технологии — как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения: групповая дискуссия (темы № 1, 2, 3, 4), тренинг (тема № 4), разбор конкретных ситуаций (темы № 2, 4, 5).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Задания к рейтинг-контролю

Рейтинг-контроль 1

1. В чём преимущества ядерной энергетики?
2. С чем связаны проблемы ядерной энергетики?
3. Пути предотвращения негативных последствий использования ядерной энергии.
4. Охарактеризуйте основные направления химической переработки угля.
5. Какие проблемы топливной энергетики решаются с применением пульпопроводов? Каковы химические аспекты применения пульпы?
6. Что такое биогаз? Как его получают? Какие проблемы позволяет решать его использование?
7. Что такое ТВЭЛы? Их назначение и устройство.
8. Какие энергетические проблемы позволяет решать использование топливных элементов? Какие химические процессы в них происходят?
9. Какие химические методы используются для обессеривания топлива?
10. Почему водород – экологически чистое топливо – пока не заменил другие источники энергии?

Рейтинг-контроль 2

1. Охарактеризуйте состав, свойства и применение следующих материалов: 1) проводники; 2) магнитные материалы, запоминающие материалы.
2. Охарактеризуйте методы получения металлов, укажите их преимущества: а) порошковая металлургия; б) зонная плавка; в) перегонка в вакууме; г) ионный обмен.
3. Проведите классификацию коррозионных процессов:
4. Укажите области применения мембран с использованием методов осмоса, ультрафильтрации.
5. Охарактеризуйте основы создания материалов с заданными свойствами. Приведите пример корреляции между составом, структурой и свойствами материалов.

Рейтинг-контроль 3

1. В процессе хлебопечения происходят реакции гидролиза крахмала, а также спиртовое и молочнокислое брожение. Напишите уравнения этих реакций.
2. В чём заключается сущность гидрирования жиров? Приведите уравнение реакции гидрирования триолеата.
3. Лимонную кислоту получают путем лимоннокислого брожения из глюкозы в присутствии кислорода при участии грибов аспергиллус нигер. Напишите соответствующее уравнение реакции.
4. Поверхностно-активные вещества группы алкилсульфатов получают сульфированием высших алифатических спиртов с последующей нейтрализацией. Напишите уравнения реакций получения лаурилсульфата натрия $C_{12}H_{25}OSO_3Na$ из соответствующего спирта.

5. Почему мыло плохо пенится в жёсткой воде? Ответ поясните уравнениями реакций.
6. Ознакомьтесь с содержанием упаковки СМС «Лоск-универсал 2000», «Ariel», «Tide», определите назначение компонентов.
7. К хлорсодержащим отбеливателям относятся «Дихлор», «Монохлорамин», «Белизна». Объясните их отбеливающее и дезинфицирующее действие, приведите уравнения реакции разложения хлорной извести. Какие меры техники безопасности надо соблюдать?
8. Кислородсодержащие отбеливатели на основе пероксидов действуют при нагревании. Объясните их отбеливающее действие, приведите уравнение реакции. Какие правила надо соблюдать при хранении?
9. Серосодержащие отбеливатели изготовлены на основе гидросульфита натрия («Лилия»). Объясните их отбеливающее действие. Какой газ выделяется? Какие правила техники безопасности надо соблюдать при их использовании?
10. Чем отличается действие оптических отбеливателей от действия химических отбеливателей?

Задания для самостоятельной работы студентов

<i>№ n/n</i>	<i>Тема</i>	<i>Форма контроля</i>	<i>Кол-во часов</i>
1	Проблемы химизации.	реферат, собеседование	8
2	Химизация энергетики. Проблемы энергетики. Будущее энергетики.	индивидуальный отчёт, реферат, собеседование	8
3	Химические основы создания и эксплуатации материалов. Полимерные материалы. Изучение в школе. Композиты. Новые перспективные материалы и технологии.	индивидуальный отчёт, реферат, собеседование	8
4	Химические аспекты решения продовольственной проблемы. Удобрения. Пестициды. Средства борьбы с бытовыми насекомыми и грызунами.	индивидуальный отчёт, реферат, собеседование	8
5	Химизация сферы быта. Отбеливатели. Лаки. Краски. Химия и кулинария.	реферат	8

Вопросы к зачёту

1. Традиционная топливная энергетика.
2. Направления химизации народного хозяйства.
3. Химические добавки к пищевым продуктам.
4. Средства бытовой химии и окружающая среда.
5. Изменения сахаров при кулинарной обработке.
6. Удобрения.
7. Выведение пятен.
8. Способы получения водорода. Перспективы производства водорода в крупных масштабах.
9. Правила и рекомендации по приготовлению белковой пищи.
10. Косметико-гигиенические моющие средства (шампуни).
11. Вещества, повышающие сохранность продуктов.
12. Косметико-гигиенические моющие средства.
13. Дезодоранты.
14. Анализ качества пищевых продуктов.
15. Этические и нравственные проблемы химизации.
16. Ядерно-водородные станции. Экологически чистый замкнутый цикл.
17. Коррозия и методы защиты.
18. Керамика.
19. Химические процессы в пищевой технологии.
20. Альтернативные источники энергии.
21. Пестициды.

22. Полимерные материалы.
23. Средства защиты от гнуса. Репелленты.
24. Химические процессы, происходящие при использовании жиров.
25. Проблемы ядерной энергетики.
26. Процессы, происходящие при кулинарной обработке продуктов.
27. Химический аспект рационального питания.
28. Социальные и экологические проблемы химизации.
29. Химизм различных способов тепловой обработки белковых продуктов.
30. Чистящие средства.
31. Классификация химических отбеливателей.
32. Научные, производственные и финансовые проблемы химизации.
33. Проблемы производства и эксплуатации полимерных материалов.
34. Катионные, неионогенные и амфотерные ПАВ.
35. Средства борьбы с бытовыми насекомыми.
36. Краски.
37. Классификация товаров бытовой химии.
38. Принципы рационального питания.
39. Металлы и сплавы.
40. Углеводный состав продуктов.
41. Инсектициды.
42. Приготовление пигментов красок.
43. Средства ухода за зубами.
44. Анионные ПАВ.
45. Металловедение.
46. Средства борьбы с грызунами.
47. Задачи химизации в нашей стране.
48. Отбеливатели и их классификация.
49. Синтетические моющие средства.
50. Проблемы энергетики.
51. Химизация как один из аспектов прикладной химии. Сущность процесса химизации.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Основная литература			
1. Кутепов, А. М. Общая химическая технология : учебник для вузов / А. М. Кутепов, Т. И. Бондарева, М. Г. Беренгатен. — 3-е изд., перераб. — М. : Академкнига. — 528 с. — ISBN 5-94628-079-1.	2005	40	
2. Материаловедение и технология металлов : учебник для вузов / Г. П. Фетисов [и др.] ; под ред. Г. П. Фетисова. — Изд. 3-е, испр. и доп. — М. : Высшая школа. — 862 с. — ISBN 5-06-004418-1.	2005	6	
3. Кукушкин, Ю. Н. Химия вокруг нас : справочное пособие / Ю.Н. Кукушкин. — М. : Высшая школа. — 192 с. — ISBN 5-06-002440-7.	1992	3	

1	2	3	4
Дополнительная литература			
1. Роза, А. В. да. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы : учебное пособие : пер. с англ. / А. В. да Роза ; перевод под ред. С. П. Малышенко, О. С. Попеля. — Долгопрудный ; Москва : Интеллект : МЭИ. — 703 с. — ISBN 978-5-91059-054-9.	2010	9	
2. Солдатенков, А. Т. Пестициды и регуляторы роста : прикладная органическая химия / А. Т. Солдатенков, Н. М. Колядина, А. Ле Туан ; под ред. А. Т. Солдатенкова. — М. : Бином. Лаборатория знаний. — 223 с. — ISBN 978-5-9963-0202-4.	2010	1	
3. Скурихин, И. М. Всё о пище с точки зрения химика : справочное издание / И. М. Скурихин, А. П. Нечаев. — М. : Высшая школа. — 288 с. — ISBN 5-06-000673-5.	1991	1	
4. Юдин, Анатолий Михайлович. Химия в быту / А. М. Юдин, В. Н. Сучков. — 5-е изд., стер. — М. : Химия. — 208 с.	1981	2	

7.2. Периодические издания

1. «Успехи химии».
2. «Известия ВУЗов: химия и химическая технология».
3. «Вестник МГУ: химия».
4. «Химия в школе».
5. «Известия высших учебных заведений, Химия и химическая технология».

7.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/highp/welcome.html>
2. <http://www.xumuk.ru>
3. <http://www.hij.ru>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Лабораторные работы проводятся в лаборатории аналитической и прикладной химии (404-7).

Учебно-методические материалы — учебники, методические пособия.

Аудиовизуальные средства обучения — презентации, видеофильмы.

Лабораторное оборудование — вытяжные шкафы, центрифуги, весы аналитические, рН-метры, термостаты.

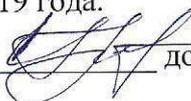
Расходные материалы: химические реактивы, химическая посуда.

Рабочую программу составил доцент кафедры биологического и географического образования Морев С. Ю. 

Рецензент (представитель работодателя): директор МБОУ СОШ № 29 г. Владимира Плышевская Е. В. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологического и географического образования.

Протокол № 1 от 29.08.2019 года.

Заведующий кафедрой  доцент Грачёва Е. И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Протокол № 1 от 30.08.2019 года.

Председатель комиссии  директор ПИ ВлГУ Артамонова М. В.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

