

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Химическая технология
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра биологии и химии		
Учебный план	44.03.05_2021_161-ЗФ.plx 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Биология и Химия		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля на курсах:	
в том числе:		экзамены 6	
аудиторные занятия	16		
самостоятельная работа	82,4		
часов на контроль	7,75		


Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	6		Итого	
	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	10	10	10	10
Консультации (для студента)	0,6	0,6	0,6	0,6
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	17,85	17,85	17,85	17,85
Сам. работа	82,4	82,4	82,4	82,4
Часы на контроль	7,75	7,75	7,75	7,75
Итого	108	108	108	108

УП: 44.03.05_2021_161-3Ф.plx

стр. 2

Программу составил(и):

к.б.н., доцент, Кайзер М.И. 

Рабочая программа дисциплины

Химическая технология

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

утвержденного учёным советом вуза от 10.06.2021 протокол № 7.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры


кафедра биологии и химии

Протокол от 13.05.2021 протокол № 9

Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна 

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2021 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от 10.06 2021 г. № 10
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна 

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от _____ 2022 г. № ____
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> формирование базовых знаний и понятий по химической технологии, важнейшим химическим производствам и другим производствам, использующим в своей технологии химические реакции.
1.2	<i>Задачи:</i> - знать основы химической технологии, способы, механизмы и условия основных технологических процессов; - знать современные достижения в области химической технологии; - владеть теоретическими основами химико-технологических процессов; - иметь общие представления о структуре химико-технологических систем, - знать типовые химико-технологические процессы производства; - понимать взаимодействие химического производства и окружающей среды; - понимать причины протекания различных химико-технологических процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.07
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Органическая химия
2.1.2	Неорганическая химия
2.1.3	Аналитическая химия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
2.2.3	Высокомолекулярные соединения

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	
ИД-2.ОПК-8: Обладает базовыми предметными знаниями и умениями для осуществления педагогической деятельности	
- знает, умеет применять базовыми знания химической технологии при осуществления педагогической деятельности	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. ХТ						
1.1	Общие вопросы химической технологии. Энергетически-сырьевая база, процессы и аппараты химического производства /Лек/	6	1	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	1	
1.2	Общие вопросы химической технологии. Энергетически-сырьевая база, процессы и аппараты химического производства /Лаб/	6	1	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	1	
1.3	Общие вопросы химической технологии. Энергетически-сырьевая база, процессы и аппараты химического производства /Ср/	6	20	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.4	Технология производств неорганических веществ /Лек/	6	2	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	

1.5	Технология производств неорганических веществ /Лаб/	6	3	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	1	
1.6	Технология производств неорганических веществ /Ср/	6	20	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.7	Переработка углеродсодержащего сырья /Лек/	6	1	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.8	Переработка углеродсодержащего сырья /Лаб/	6	3	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	
1.9	Переработка углеродсодержащего сырья /Ср/	6	20	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.10	Технология органического синтеза /Лек/	6	2	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.11	Технология органического синтеза /Лаб/	6	3	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	1	
1.12	Технология органического синтеза /Ср/	6	22,4	ИД-2.ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
Раздел 2. Промежуточная аттестация (экзамен)							
2.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	6	7,75	ИД-2.ОПК-8		0	
2.2	Контроль СР /КСРАтт/	6	0,25	ИД-2.ОПК-8		0	
2.3	Контактная работа /КонсЭк/	6	1	ИД-2.ОПК-8		0	
Раздел 3. Консультации							
3.1	Консультация по дисциплине /Конс/	6	0,6	ИД-2.ОПК-8		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Основные понятия химической технологии.

Сырье, классификация сырья, основные способы обогащения сырья. Месторождения угля, нефти, газа и железной руды в России.

Основные понятия о закономерностях в химической технологии (v , τ , t , p , kat) Моделирование.

Вода. Классификация воды, требования, предъявляемые к воде.

Очистка питьевой, промышленной и сточной воды. Охрана природы.

Серная кислота. Сырье. Устройство 4-х ступенчатого контактного реактора. Катализатор. Механизм реакции и условия проведения реакции. Технологическая схема производства серной кислоты.

Аммиак. Оптимальные параметры. Технологическая схема. Колонна синтеза.

Азотная кислота. Теоретические основы производства. Технологическая схема производства азотной кислоты комбинированным способом.

Концентрирование азотной кислоты: физическим способом и прямым синтезом.

Производство фосфорной кислоты: экстракционным, электротермическим способами.

Минеральные удобрения. Классификация. Принцип их действия. Производство азотных, калийных и фосфорных удобрений.

Типы почв в РА и дозы внесения удобрений.

Классификация силикатных изделий и материалов. Типовые процессы производства силикатов.

Производство керамических изделий: строительного и силикатного кирпича, огнеупоров, фарфора и фаянса.

Производство портланд-цемента по мокрому способу. Бетон, железобетон и пенобетон. Процесс схватывания цемента.

Стекло. Классификация стекол. Механизм варки стекла. Производство оконного стекла.

Классификация металлов. Способы получения металлов.

Производство чугуна. Шихта. Устройство и работа доменной печи. Теоретические основы доменного процесса. Сорты чугуна.

Производство стали конверторным, мартеновским способом и в электропечах. Непрерывный разлив стали. Легированная сталь. Марки стали.

<p>Выделение глинозема Al_2O_3 из природного сырья.</p> <p>Получение алюминия электрохимическим способом. Сорты алюминия.</p> <p>Производство H_2, Cl_2, $NaOH$ электролизом раствора $NaCl$.</p> <p>Основные понятия об электрохимических реакциях.</p> <p>Электролиз $NaCl$. Производство соляной кислоты.</p> <p>Экономические проблемы топлива.</p> <p>Виды твердого топлива. Химическая переработка твердого топлива. Устройство коксовых батарей. Теоретические основы коксования.</p> <p>Нефть. Простая перегонка нефти.</p> <p>Химическая переработка нефти. Сущность крекинга, механизм реакции термического крекинга, пиролиза, риформинга.</p> <p>Технологическая схема каталитического крекинга. Механизмы реакции.</p> <p>Товарные нефтепродукты. Жидкие виды топлива. Ароматизация низко октанового бензина.</p> <p>Газ. Основные месторождения газа. Перспективы развития газа в России. Переработка газа.</p>
5.2. Темы письменных работ
<ol style="list-style-type: none"> 1. Современное состояние экономики РФ, РА. 2. Пути развития производства: экстенсивный и интенсивный. 3. Основные виды и ресурсы сырья. 4. Сущность комплексного использования сырья. Вторичное сырье и его переработка. Борьба за устранение отходов промышленности. 5. Перспективы добывающей промышленности в Республике Алтай. 6. Методы получения электроэнергии на ТЭС, ГЭС, АЭС. 7. Плюсы и минусы строительства Катунской (Алтайской) ГЭС 8. Новые виды энергии в химической промышленности. 9. Значение воды в химической технологии 10. Очистка сточных вод. Технологическая схема очистки. 11. История развития производства серной кислоты. 12. История развития азотной промышленности. 13. Применение HNO_3 в народном хозяйстве 14. Основные месторождения фосфорного сырья 15. Промышленные методы производства фосфорной кислоты. 16. История развития минеральных удобрений 17. Влияние минеральных удобрений на физиологию растений, дозы и вынос минеральных удобрений из почвы. Типы почвы РА. Карта почвы Горного Алтая. 18. Микроудобрения, бактериальные удобрения. 19. Ядохимикаты: инсектициды, фунгициды, зооциды, гербициды. Стимуляторы роста. 20. Значение силикатной промышленности и перспективы ее развития 21. История развития металлургии. Металлургия сегодня 22. Основные месторождения металлов (карта). 23. Получение изделий из алюминия. Область применения алюминия. Алюминий 21 века. 24. Состав и классификация твердого топлива. Месторождения твердого топлива 25. Использование продуктов переработки угля в народном хозяйстве 26. Прошлое, настоящее и будущее нефтяной промышленности России 27. Характеристики основного органического синтеза. 28. Получение извести и углекислого газа при обжиге карбонатного сырья. 29. Основные виды фосфатных руд и методы их обогащения. 30. Получение экстракционной фосфорной кислоты дигидратным и полугидратным методом. 31. Основные направления фиксации атмосферного азота. 32. Виды азотных удобрений и перспективы их производства.
Фонд оценочных средств
Формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ГАГУ.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Брянкин К.В., Леонтьева А.И., Орехов В.С.	Общая химическая технология: учебное пособие: в 2-х частях	Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2012	http://www.iprbookshop.ru/64137.html
Л1.2	Закгейм А.Ю.	Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов: учебное пособие	Москва: Логос, 2012	http://www.iprbookshop.ru/9103

6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Соколов Р.С.	Химическая технология : в 2-х томах. Т. 2. Металлургические процессы. Переработка химического топлива. Производство органических веществ и полимерных металлов: учебное пособие для вузов	Москва: ВЛАДОС, 2003	
Л2.2	Соколов Р.С.	Химическая технология: в 2-х томах. Т. 1. Химическое производство в антропогенной деятельности. Основные вопросы химической технологии. Производство неорганических веществ: учебное пособие	Москва: ВЛАДОС, 2003	
Л2.3	Аверьянов В.А., Баташов С.А., Белова [и др.] Н.П., Бесков В.С.	Лабораторный практикум по общей химической технологии: учебное пособие	Москва: БИНОМ. ЛЗ, 2010	

6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	MS Office
6.3.1.2	MS WINDOWS
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.4	Moodle
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	Межвузовская электронная библиотека

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
	дискуссия
	проблемная лекция

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
420 А1	Лаборатория аналитической химии и химической технологии. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, химические реактивы, химическая посуда, вытяжные системы, печь муфельная, установка для получения минеральных удобрений, весы, инвентарь для обслуживания учебного оборудования, полки для хранения учебного оборудования

201 А1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Интерактивная доска, проектор, ноутбук с доступом в интернет, доска маркерная, презентационная трибуна общие географические карты. Шкафы для хранения учебного оборудования, лотки с раздаточным материалом, оборудование для определения минералов по физическим свойствам, геологические коллекции, утномер портативный HI 98703 HANNA; мультигазовый переносной газосигнализатор «Комета-М5» серии ИГС - 98 с принудительным пробоотбором; КПЭ комплект-практикум экологическим; почвенные лаборатории ИбисЛаб-Почва; анемометр Skywatch Xplorer; портативный метеоконкомплекс Skywatch Geos №11 Kit2; дальномер лазерный DISTO D210; измеритель окружающей среды Extech EN300; анализатор дымового газа testo 320; навигационный приёмник; шумомер testo 815; эхолот; нивелир; штатив нивелирный; тахеометр; фотометр; анализатор пыли ИКП-5; анализатор растворенного кислорода Марк-302Э; ГМЦМ-1 микровертушка гидрометрическая; снегомер весовой ВС -43; ЭКОТЕСТ-2000-рН-М (в комплекте рН-комб. эл-д ЭКС-10601); метеостанция М-49М с компьютерным метеоадаптером; психрометр МВ-4-2М (механический) с футляром; теодолит; курвиметр механический; термометр контактный ТК 5 01 (поворотный датчик);
--------	---	--

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Цель самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения. Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Настоящие методические указания позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом по данному профилю.

2. Методические указания по выполнению самостоятельной работы

Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям

Одной из важных форм самостоятельной работы является подготовка к лабораторному (практическому) занятию.

При подготовке к практическим занятиям студент должен придерживаться следующей технологии:

1. внимательно изучить основные вопросы темы и план лабораторного (практического) занятия, определить место темы занятия в общем содержании, ее связь с другими темами;
2. найти и проработать соответствующие разделы в рекомендованных нормативных документах, учебниках и дополнительной литературе;
3. после ознакомления с теоретическим материалом ответить на вопросы для самопроверки;
4. продумать свое понимание сложившейся ситуации в изучаемой сфере, пути и способы решения проблемных вопросов;
5. продумать развернутые ответы на предложенные вопросы темы, опираясь на лекционные материалы, расширяя и дополняя их данными из учебников, дополнительной литературы.

В ходе лабораторного (практического) занятия необходимо выполнить лабораторную работу, а затем защитить ее.

Пример защиты лабораторной работы по теме «Классы неорганических соединений».

1. Обсуждение методики выполнения работы. Ответить на вопросы:

- классификация неорганических соединений по составу;
- особенности способов получения веществ разных классов в лабораторных условиях;
- свойства полученных веществ.

2. Обсуждение полученных результатов. Ответить на вопросы:

- выводы по результатам опытов
- как можно использовать результаты данной работы в профессиональной деятельности.

Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- а) готовясь к тестированию, проработайте информационный материал по дисциплине. Проконсультируйтесь с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- б) четко выясните все условия тестирования заранее. Вы должны знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
- в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;
- г) в процессе решения желателен применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
- д) если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце.
- е) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Методические рекомендации по решению задач и упражнений

Химическая учебная расчетная задача - это модель проблемной ситуации, решение которой требует от учащихся мыслительных и практических действий на основе знания законов, теорий и методов химии, направленная на закрепление, расширение знаний и развитие химического мышления. Решение задач не самоцель, а цель и средство обучения и воспитания. В связи с этим проблема решения задач является одной из основных для дидактики, педагогической психологии и частных методик.

Решение химических задач – важная сторона овладения знаниями основ науки химии. Включение задач в учебный процесс позволяет реализовать следующие дидактические принципы обучения:

- 1) обеспечение самостоятельности и активности учащихся;
- 2) достижение прочности знаний и умений;
- 3) осуществление связи обучения с жизнью;
- 4) реализация политехнического обучения химии, профессиональной ориентации.

Этапы решения химической задачи:

- 1) краткая запись условия задачи (вначале указывают буквенные обозначения заданных величин и их значения, а затем - искомые величины), которые при необходимости приводятся в единую систему единиц;
- 2) выявление химической сущности задачи, составление уравнений всех химических процессов и явлений, о которых идет речь в условии задачи (качественная сторона);
- 3) соотношения между качественными и количественными данными задачи, т.е. установление связей между приводимыми в задаче величинами с помощью алгебраических уравнений (формул) - законов химии и физики;
- 4) математические расчеты.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, лабораторных занятиях (семинарских, практических занятиях) и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа:

- аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах.

Литература для подготовки к экзамену рекомендуется преподавателем.

Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 30 минут с момента получения билета.