

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

**ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

УТВЕРЖДАЮ
ДЕКАН ФФКЕП
_____ Рябов В.А.
18.03.2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.12.07 Прикладная химия и органический синтез

Направление подготовки
44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

Направленность (профиль) подготовки
«Биология и химия»

Программа бакалавриат

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2021

Новокузнецк 2025

Лист внесения изменений в РПД
Б1.О.12.07 Прикладная химия и органический синтез

Сведения об утверждении:

Утверждена Учёным советом факультета
(протокол Учёного совета факультета № 6а от 11.03.2021)
на 2021 год набора

Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 25.02.2021)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
(протокол № 6 от 17.02.2021) А.Г. Жукова

Утверждена Учёным советом факультета
(протокол Учёного совета факультета № 8 от 15.03.2022)
на 2021 год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 28.02.2022)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
(протокол № 6 от 16.02.2022) А.Г. Жукова

Утверждена Учёным советом факультета
(протокол Учёного совета факультета № 7 от 16.03.2023)
на 2021 год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 17.02.2023)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
(протокол № 6 от 26.01.2023) А.Г. Жукова

Утверждена Учёным советом факультета
(протокол Учёного совета факультета № 6 от 20.03.2024)
на 2021 год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 20.02.2024)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
(протокол № 7 от 14.03.2024) А.Г. Жукова

Утверждена Учёным советом факультета
(протокол Учёного совета факультета № 10 от 18.03.2025)
на 2021 год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 4 от 11.02.2025)
Одобрена на заседании кафедры ЕД (протокол № 5 от 13.01.2025) А.Г. Жукова

Оглавление

1 Цель дисциплины	4
1.1 Формируемые компетенции	4
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. формы промежуточной аттестации.	7
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы	8
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.	12
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.	15
5.1 Учебная литература	15
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.	16
5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.	16
6 Иные сведения и (или) материалы.	17
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	19

1 Цель дисциплины

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата:

ПК-1

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1 и 2.

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 – Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции (универсальная, общепрофессиональная, профессиональная)	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
профессиональная	Биология и Химия	ПК-1 Способен применять знания в области биологии и химии для решения прикладных задач образовательной деятельности

1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ПК-1 Способен применять знания в области биологии и химии для решения прикладных задач образовательной деятельности	ПК-1.2 Обладает навыками использования в профессиональной образовательной деятельности систематизированных теоретических и практических знаний химических наук	Б1.О.09 Методы исследования в деятельности педагога Б1.О.11.01 Цитология с основами гистологии и эмбриологии Б1.О.11.02 Зоология Б1.О.11.03 Ботаника с основами микробиологии и физиологии растений Б1.О.11.04 Анатомия человека Б1.О.11.07 Общая экология Б1.О.11.06 Физиология человека и животных Б1.О.11.08 Биохимия Б1.О.11.09 Молекулярная биология и генетика Б1.О.11.10 Теория эволюции Б1.О.11.05 Почвоведение с основами земледелия Б1.О.12.01 Основы стехиометрии и химического эксперимента Б1.О.12.02 Общая и неорганическая химия Б1.О.12.03 Органическая химия и основы супрамолекулярной химии Б1.О.12.04 Физическая и коллоидная химия Б1.О.12.05 Аналитическая химия Б1.О.12.06 Основы минералогии и кристаллохимии Б1.О.12.07 Прикладная химия и органический синтез Б1.О.12.08 Химия высокомолекулярных

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
		соединений Б1.О.13 Методика обучения и воспитания по профилю биология Б1.О.14 Методика обучения и воспитания по профилю химия Б1.В.02 Физическая география Б1.В.03 Биогеография Б1.В.04 Экология растений и животных Б1.В.05 Эволюционная физиология Б1.В.06 Основы токсикологии Б1.В.07 Химия переходных элементов Б1.В.08 Химический эксперимент в школе Б1.В.ДВ.01.01 Профилактика вредных привычек и формирование здорового образа жизни Б1.В.ДВ.01.02 Биология пола и репродуктивное здоровье Б1.В.ДВ.02.01 Химия биологически активных веществ Б1.В.ДВ.02.02 Природные и синтетические антиоксиданты Б2.О.01(У) Ознакомительная практика. Знакомство с образовательной организацией Б2.О.02(У) Проектно-технологическая практика. Учебно-исследовательская и проектная деятельность школьников Б2.О.05(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика. Учебно-исследовательская и проектная деятельность школьников Б2.О.06(П) Педагогическая практика. Основная школа Б2.О.07(П) Педагогическая практика. Старшая школа Б2.В.01(У) Технологическая практика Б2.В.02(У) Технологическая практика. Практика по систематике растений и зоологии позвоночных Б2.В.03(У) Технологическая практика. Практика по почвоведению с основами земледелия Б2.В.04(У) Технологическая практика. Комплексная практика по химии Б2.В.05(У) Технологическая практика. Комплексная практика по биологии Б2.О.08(Пд) Преддипломная практика Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы ФТД.02 Физиология живых систем

1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК-1 Способен применять знания в области биологии и химии для решения прикладных задач образовательной деятельности	ПК-1.2 Обладает навыками использования в профессиональной образовательной деятельности систематизированных теоретических и практических знаний химических наук	Знать: - фундаментальные законы, явления и процессы, изучаемые химией; - классические и современные методы анализа веществ. - специфическую химическую терминологию; - методики выполнения лабораторно-практических и экспериментальных химических исследований. Уметь: - доступно объяснять основные химические термины, понятия и законы, ассоциированные с областью изучения; - использовать химические знания в профессиональной деятельности; - планировать выполнение лабораторно-практических и экспериментальных химических исследований; Владеть: - основными химическими и физическими понятиями, знаниями закономерностей химических процессов и явлений; - спецификой методик выполнения лабораторно-практических и экспериментальных исследований.

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1. Общая трудоёмкость дисциплины	468		
2. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	172		
Аудиторная работа (всего):	172		
в том числе:			
лекции	66		
практические занятия, семинары			
практикумы			
лабораторные работы	106		
в интерактивной форме			
в электронной форме			
Внеаудиторная работа (всего):			
в том числе индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы /контактная работа			
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем			
творческая работа (эссе)			
3. Самостоятельная работа обучающихся (всего)	224		
4. Промежуточная аттестация обучающегося – Зачёт (7 семестр) Экзамен (8 семестр) Зачёт (9 семестр) Экзамен (10 семестр)	36 36		

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 – Учебно-тематический план очной формы обучения

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Общая	Трудоемкость занятий (час.)	Формы ¹
-------	---------------------------	-------	-----------------------------	--------------------

¹ УО – устный опрос, УО-1 – собеседование, УО-2 – коллоквиум, УО-3 – зачет, УО-4 – экзамен, ПР – письменная работа, ПР-1 – тест, ПР-2 – контрольная работа, ПР-3 – эссе, ПР-4 – реферат, ПР-5 – курсовая работа, ПР-6 – научно-учебный отчет по практике, ПР-7 – отчет по НИРС, ИЗ – индивидуальное задание; ТС – контроль с применением технических средств, ТС-1 – компьютерное тестирование, ТС-2 – учебные задачи, ТС-3 – комплексные ситуационные задачи

			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
	7 семестр								
2-7	Характеристика важнейших производств и аппаратов. Современные требования к химическим производствам. Очистка промышленных выбросов.	36	10	14	12				УО-3, ПР-5, ТС-2
8-12	Химия и энергетика. Сырье. Энергия. Вода.	36	10	14	12				УО, УО-3, ПР-5, ТС-2
13	Зачёт с оценкой								
ИТОГО по семестру		72	20	28	24				
	8 семестр								
22-25	Химия и новые материалы. Производство полимеров.	72	8	12	52				
26-29	Химия и создание продуктов питания.	72	8	12	52				
30	Экзамен	36							
	ИТОГО по семестру	180	16	24	104				
	9 семестр								
2-5	Производство минеральных удобрений.	34	8	12	14				УО-3, ПР-5, ТС-2
6-9	Электрохимия.	38	8	14	16				УО, УО-3, ПР-5, ТС-2
10	Зачёт								
ИТОГО по семестру		72	16	26	30				
	10 семестр								
22-30	Проблемы направленного синтеза практически важных продуктов.	108	14	28	66				УО-3, ПР-5, ТС-2
31	Экзамен	36							
ИТОГО по семестру		144	14	28	66				
ВСЕГО		468	66	106	224				

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Характеристика важнейших производств и аппаратов. Современные требования к химическим производствам. Очистка	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	промышленных выбросов.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1.	Химическое производство	Учение о химическом производстве. Химическая технология. Основные задачи, решаемые химической технологией. Основные закономерности химической технологии.
1.2	Химические процессы и реакторы, химико-технологические системы	Химические процессы и реакторы, химико-технологические системы
1.3	Основы промышленной экологии	Современные требования к химическим производствам экономического, структурного и экологического характера. Очистка промышленных выбросов.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
1.4	Химическое производство	Учение о химическом производстве. Химическая технология. Основные задачи, решаемые химической технологией. Основные закономерности химической технологии.
1.5	Химические процессы и реакторы, химико-технологические системы	Химические процессы и реакторы, химико-технологические системы
1.6	Основы промышленной экологии	Современные требования к химическим производствам экономического, структурного и экологического характера. Очистка промышленных выбросов.
2.	Химия и энергетика. Сырье. Энергия. Вода.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
2.1	Сырье, энергия. Энергетика, утилизация тепловой энергии в химических производствах.	Сырье, энергия, вода. Подготовка сырья к переработке. Способы обогащения сырья. Оборудование. Показатели оценки эффективности качества обогащения. Энергетика, утилизация тепловой энергии в химических производствах. Перспективы выработки электрической и тепловой энергии, оценка запасов и новых источников.
2.2	Воздух и вода как сырье для химической промышленности	Значение воды в производстве продуктов химических предприятий. Требования, предъявляемые к качеству питьевой и технической воды. Жесткость. Водоподготовка, очистка. Борьба с накипью в промышленности.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
2.3	Характеристика сырья, принципы обогащения	Характеристика сырья, принципы обогащения, комплексное использование
<i>Темы лабораторных работ</i>		
2.4	Анализ и подготовка технической воды	Анализ и подготовка технической воды
2.6	Жесткость воды	Определение жесткости воды и её устранение
2.7	Гранулометрический анализ	Гранулометрический анализ и флотация твердого сырья

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	и флотация твердого сырья	
3	Химия и новые материалы. Производство полимеров. Химия и создание продуктов питания. Производство минеральных удобрений. Электрохимия.	
3.1	Химия и новые материалы	Проблемы материаловедения. Металловедение. 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 твердого тела, кристаллохимии, методах физико-химического анализа). Проблема создания материалов с заданными свойствами и направления ее решения. Роль отечественных ученых-химиков.
3.2	Полимерные материалы	Состав и основные свойства ВМС, классификация, физико-химические основы получения, основные способы получения
3.3	Производство важнейших полимерных материалов	Производство важнейших полимерных материалов. Производство полимеров – полиэтилена, полипропилена, пластмасс.
3.4	Технология связанного азота	Методы фиксации атмосферного азота, технология аммиака и азотной кислоты
3.5	Производство серной кислоты	Свойства, применение и способы получения, производство сернистого газа, контактный способ получения серной кислоты
3.6	Минеральные соли и удобрения	Применение минеральных солей и удобрений. Классификация минеральных удобрений. Производство минеральных удобрений. Производство аммиачной селитры, мочевины, суперфосфата. Технологическое оформление процессов.
3.7	Электрохимические производства	Электрохимия. Теоретические основы. Устройство электролизеров для получения алюминия, электролиза водного раствора и расплава хлорида натрия.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
3.8	Химия и новые материалы Производство важнейших полимерных материалов	Классификация материалов. Химические и физические основы изучения, создания и эксплуатации материалов (понятие о физике и химии твердого тела, кристаллохимии, методах физико-химического анализа). Проблема создания материалов с заданными свойствами и направления ее решения. Производство важнейших полимерных материалов. Производство полимеров – полиэтилена, полипропилена, пластмасс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
3.9	Минеральные соли и удобрения Электрохимические производства	Применение, производство минеральных солей и удобрений. Решение задач. Электролиз водного раствора и расплава хлорида натрия. Решение задач.
<i>Темы лабораторных работ</i>		
3.10	Получение нитрата аммония и сульфата аммония	Получение нитрата аммония и сульфата аммония
3.11	Получение и анализ двойного суперфосфата	Получение и анализ двойного суперфосфата
3.12	Получение синтетической соляной кислоты	Получение синтетической соляной кислоты
3.13	Определение пластмасс и волокон	Определение пластмасс и волокон
3.14	Анализ минеральных удобрений	Анализ минеральных удобрений
3.15	Электролиз хлорида натрия	Электролиз хлорида натрия. Получение гидроксида натрия, хлора и водорода
3.16	Получение фенолоформальдегидных смол	Получение фенолоформальдегидных смол
3.17	Получение азотной кислоты	Получение азотной кислоты
4	Проблемы направленного синтеза практически важных продуктов.	
4.1	Металлургия. Чугун. Сталь	Металлургия. Способы производства металлов и сплавов. Сырьевые источники. Месторождения. Чугун и сталь. Доменный процесс. Мартеновское производство.
4.2	Силикатные материалы	Керамика. Виды. Технология производства изделий из керамики. Кирпич. Технология изготовления, оборудование, виды кирпичных изделий. Стекло. Физико-химические основы и аппаратное оформление процесса варки стекла. Способы изготовления изделий из стекла.
4.3	Цемент и известь	Вяжущие. Сырьё для производства. Технология и оборудование для производства извести. Цемент. Сырьевые источники для получения цемента. Технологические основы и оборудование. Виды изделий из бетона, перспективы развития отрасли.
4.4	Твёрдое топливо. Коксование.	Твёрдое топливо. Виды, элементный состав, происхождение, месторождения. Устройство топки для сжигания твёрдого топлива. Коксование. Подготовка сырья. Устройство коксовой батареи. Технология коксохимического производства.
4.5	Нефть и её способы переработки	Нефть и её значение в народном хозяйстве. Состав нефти, её происхождение, Элементный состав. Способы переработки.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
4.6	Основной органический синтез.	Основной органический синтез. Связь его с нефтеперерабатывающей и коксохимической промышленностью. Производство водорода, синтез-газа конверсией метана.
4.7	Производства метанола, этанола и уксусной кислоты	Теоретические основы и аппаратное оформление производства метанола. Теоретические основы и аппаратное оформление производства этилового спирта из пищевых продуктов. Получение этанола гидролизом древесины, из этилена. Промышленные способы получения уксусной кислоты.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
4.8	Металлургия. Чугун. Сталь.	Металлургия. Способы производства металлов и сплавов. Сырьевые источники. Месторождения. Чугун и сталь. Доменный процесс. Мартеновское производство. Решение задач
4.9	Силикатные материалы, цемент и известь	Керамика, кирпич, стекло, цемент.
4.10	Нефть и её способы переработки Основной органический синтез.	Нефть и её значение в народном хозяйстве. Состав нефти, её происхождение, Элементный состав. Способы переработки. Производства метанола, этанола и уксусной кислоты, синтез-газа.
<i>Темы лабораторных работ</i>		
4.12	Получение бромэтана	Получение бромэтана
4.13	Получение сложных эфиров	Получение сложных эфиров
4.14	Получение мыла	Получение мыла
4.15	Получение чистящей пасты	Получение чистящей пасты
4.16	Получение бутадиена-1,3 из этанола	Получение бутадиена-1,3 из этанола
4.17	Получение уксусной кислоты окислением ацетальдегида	Получение уксусной кислоты окислением ацетальдегида
4.18	Получение нитробензола	Получение нитробензола
4.19	Получение бензойной кислоты	Получение бензойной кислоты
4.21	Получение фенола	Получение фенола
4.22	Получение пигментов красок	Получение пигментов красок
4.23	Получение пигментов красок	Получение пигментов красок

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся

необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов

Таблица 7 – Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

7 семестр

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (10 недель)
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80	Лекционные занятия (конспект) (7 занятий)	1 балл – посещение 1 лекционного занятия	1 - 7
		Лабораторные (10 работ).	1 балл – посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% 2 балла – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85-100%	10-22
		Самостоятельная работа	Темы заданий	36 - 48
Итого по текущей работе в семестре				51-80
Промежуточная аттестация (зачет)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	Теоретический вопрос	21 балл (пороговое значение) 40 баллов (максимальное значение)	21-40
		Практическое задание	20 баллов (пороговое значение) 35 баллов (максимальное значение)	20-35
		Кейс-задача	10 баллов (пороговое значение) 25 баллов (максимальное значение)	10-25
Итого по промежуточной аттестации (зачет)				(51 – 100% по приведенной шкале) 10 – 20 б.
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.				

8 семестр

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (10 недель)
Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60	Лекционные занятия (конспект) (12 занятий)	1 б. - посещение 1 лекционного занятия	1-12
		Семинарские занятия (выполнение заданий семинарского занятия) (15 занятий)	1 б. - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51- 65% 2 б. – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100%	28 - 32
		Самостоятельная работа	За одно задание от 0,5 б. до: 1 б. (выполнено 51 - 65% заданий) 1,5 б. (выполнено 66 - 85% заданий) 2 б. (выполнено 86 - 100% заданий)	17- 20
Итого по текущей работе в семестре				51 - 60
		Теоретический вопрос	8 б. (пороговое значение) 16 б. (максимальное значение)	8 - 16
Промежуточная	40	Тест	6 б. (пороговое значение)	6 - 12

аттестация (экзамен)			12 б. (максимальное значение)	
		Выполнение практического задания	6 б. (пороговое значение) 12 б. (максимальное значение)	6 - 12
Итого по промежуточной аттестации (экзамену)				20 – 40
Суммарная оценка по дисциплине: сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				51 - 100

9 семестр

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (10 недель)
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80	Лекционные занятия (конспект) (7 занятий)	1 балл – посещение 1 лекционного занятия	1 - 7
		Лабораторные (10 работ).	1 балл – посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% 2 балла – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85-100%	10-22
		Самостоятельная работа	Темы заданий	36 - 48
Итого по текущей работе в семестре				51-80
Промежуточная аттестация (зачет)	20 (100% /баллов приведеной шкалы)	Теоретический вопрос	21 балл (пороговое значение) 40 баллов (максимальное значение)	21-40
		Практическое задание	20 баллов (пороговое значение) 35 баллов (максимальное значение)	20-35
		Кейс-задача	10 баллов (пороговое значение) 25 баллов (максимальное значение)	10-25
Итого по промежуточной аттестации (зачет)				(51 – 100% по приведенной шкале) 10 – 20 б.
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.				

10 семестр

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (10 недель)
Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60	Лекционные занятия (конспект) (12 занятий)	1 б. - посещение 1 лекционного занятия	1-12
		Семинарские занятия (выполнение заданий семинарского занятия) (15 занятий)	1 б. - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51- 65% 2 б. – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100%	28 - 32
		Самостоятельная работа	За одно задание от 0,5 б. до: 1 б. (выполнено 51 - 65% заданий) 1,5 б. (выполнено 66 - 85% заданий) 2 б. (выполнено 86 - 100% заданий)	17- 20
Итого по текущей работе в семестре				51 - 60

		Теоретический вопрос	8 б. (пороговое значение) 16 б. (максимальное значение)	8 - 16
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Тест	6 б. (пороговое значение) 12 б. (максимальное значение)	6 - 12
		Выполнение практического задания	6 б. (пороговое значение) 12 б. (максимальное значение)	6 - 12
Итого по промежуточной аттестации (экзамену)				20 – 40
Суммарная оценка по дисциплине: сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				51 - 100

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Фролов, В.Ф. Лекции по курсу "Процессы и аппараты химической технологии": учебное пособие: [16+] / В.Ф. Фролов. – 4-е изд. – Санкт-Петербург: Химиздат, 2020. – 608 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98347> (дата обращения: 10.11.2020). – Библиогр.: с. 605-607. – ISBN 978-5-93808-348-7. – Текст: электронный.
2. Химическая технология органических веществ: учебное пособие: [16+] / Т.Н. Собачкина, Е.С. Петрова, Ю.Б. Баранова и др.; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 80 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500955> (дата обращения: 10.11.2020). – Библиогр.: с. 78. – ISBN 978-5-7882-2366-7. – Текст: электронный.
3. Суббочева, М.Ю. Теория химико-технологических процессов органического синтеза: учебное пособие / М.Ю. Суббочева, К.В. Брянкин, А.А. Дегтярев; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 161 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277922> (дата обращения: 10.11.2020). – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.

Дополнительная учебная литература

1. Бородулин, Д.М. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие / Д.М. Бородулин, В.Н. Иванец; ред. Н.В. Шишкина; Федеральное агентство по образованию, Кемеровский Технологический Институт Пищевой Промышленности. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007. – 168 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141314> (дата обращения: 10.11.2020). – ISBN 978-5-89289-435-7. – Текст: электронный.
2. Бухаров, С.В. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза: учебное пособие / С.В. Бухаров, Г.Н. Нугуманова; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013. – 268 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258359> (дата обращения: 10.11.2020). – Библиогр.: с. 221-224. – ISBN 978-5-7882-1436-8. – Текст: электронный.
3. Медведева, Ч.Б. Прикладная химия: химия и технология подготовки нефти / Ч.Б. Медведева, Т.Н. Качалова, Р.Г. Тагашева; Министерство образования и науки России,

Казанский национальный исследовательский технологический институт. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2012. – 81 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259098> (дата обращения: 10.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1273-9. – Текст: электронный.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ учебного корпуса №5 (ул. Кузнецова, д. 6):

340 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:

- занятий лекционного типа;

Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья.

Оборудование: *стационарное* - компьютер, проектор, экран.

Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).

Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.

337 Лаборатория химии. Учебная аудитория для проведения:

-занятий лабораторного типа;

- групповых и индивидуальных консультаций;

- текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы лабораторные, стулья, раковины, вытяжной шкаф, демонстрационный стол.

Оборудование для презентации учебного материала: *переносное* -ноутбук, проектор, экран.

Лабораторное оборудование и материалы: поляриметр, аналитические приборы, весы, термостат, холодильник, реостат, аквадистиллятор, материалы для проведения лабораторных работ (колбы, пробирки и другая химическая посуда), реактивы для проведения лабораторных работ, РН-метр, рефрактометр, аппарат для проведения химических реакций, аппарат Киппа, прибор для опытов по химии с электрическим током (лабораторный), прибор для получения галоидоалканов демонстрационный, установка для перегонки веществ.

Учебно-наглядные пособия: набор «ГИА - Лаборатория по химии», стенды «Периодическая система Менделеева» и другие.

Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).

Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.

5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Портал фундаментального химического образования России - <http://www.chemnet.ru>
2. Журнал "Химия и Жизнь - XXI век" - <http://www.hij.ru>

3. Chemical Education Xchange Журнал "Химическое образование". Статьи на английском языке. Программы для химиков. Видеофрагменты. Дискуссионный клуб. <http://jchemed.chem.wisc.edu/>
4. Химический портал Каталог Интернет-ресурсов: учебные и научные институты, химические предприятия, книги, реактивы и оборудование, журналы и справочники по химии, ссылки на химические ресурсы, тематические сайты. Форум для химиков. Сведения о вакансиях для специалистов-химиков. <http://www.chemport.ru/>

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Примерные темы письменных учебных работ

1. Прикладная химия. Химическая технология. Процессы и аппараты химических производств. Взаимосвязь существа этих научных дисциплин. Роль прикладной химии среди других химических наук и её значение в преподавании химии в школе.
2. Основные термины, закономерности и понятия в химической технологии. Техничко-экономические показатели в производстве. Качество продукции.
3. Технологические основы процессов – оптимизация условий протекания химических реакций. Значение основных параметров: температура, давление, концентрации реагентов и продуктов их превращения, выбор катализатора. Принцип Ле-Шателье и его важная роль в химико-технологических процессах.
4. Основы конструирования аппаратов химических производств. Массообменные процессы. Основное уравнение процессов и аппаратов химических производств. Критерии подобия. Теория подобия. Типовое оборудование химических производств (примеры).
5. Устройство и принцип действия типовых аппаратов, входящих в технологические схемы производств: кожухотрубный теплообменник, циклон, электрофильтр, поглотительная колонна, реактор кипящего слоя и др.
6. Сырьё. Вода. Классификация сырья подготовка сырья к переработке. Технологическое оборудование для этих процессов.
7. Физико-химические методы обогащения сырья. Флотация. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса.
8. Водоподготовка. Требования, предъявляемые к питьевой воде и используемой в промышленных целях. Очистка питьевой воды. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса.
9. Жёсткость воды. Способы её устранения. Физико-химические основы очистки. Борьба с накипью в промышленности. Очистка сточных вод. Экологические основы водопользования. Контроль.
10. Технический анализ воды. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса проведения анализов.
11. Сера. Её нахождение в природе. Сырьевые источники для получения серной кислоты. Подготовка сырья к переработке. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса производства серной кислоты.
12. Лабораторный способ получения серной кислоты. Аналитическая оценка общего соответствия и различия в проведении отдельных стадий процесса в сравнении с промышленными способами получения серной кислоты.
13. Азот, его нахождение в природе. Сырьевые источники для получения аммиака и азотной кислоты. Связанный азот. Теоретические основы получения соединений азота с другими химическими элементами. Энергетические затраты на получение соединений азота.
14. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса синтеза аммиака.
15. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса получения слабой азотной кислоты по комбинированному способу
16. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса окисления аммиака кислородом воздуха.

17. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса производства азотной кислоты прямым синтезом.
18. Лабораторный способ получения азотной кислоты. Аналитическая оценка общего соответствия и различия в проведении отдельных стадий процесса в сравнении с промышленными способами получения азотной кислоты.
19. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса получения аммиачной селитры и мочевины.
20. Теоретические основы и аппаратное оформление производства простого и двойного суперфосфата. Получение сульфата аммония – схема лабораторной установки, методика выполнения.
21. Силикаты. Виды, химический состав, свойства силикатных материалов, сырьевые источники для производства, значение в народном хозяйстве.
22. Керамика. Виды. Технология производства изделий из керамики.
23. Кирпич. Технология изготовления, оборудование, виды кирпичных изделий.
24. Стекло. Физико-химические основы и аппаратное оформление процесса варки стекла. Способы изготовления изделий из стекла.
25. Вяжущие. Сырьё для производства. Технология и оборудование для производства извести.
26. Цемент. Сырьевые источники для получения цемента. Технологические основы и оборудование. Виды изделий из бетона, перспективы развития отрасли.
27. Теоретические основы и аппаратное оформление электролиза водного раствора хлорида натрия и расплава хлорида натрия.
28. Электрохимическое получение алюминия. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса.
29. Металлургия. Способы производства металлов и сплавов. Сырьевые источники. Месторождения.
30. Чугун и сталь. Доменный процесс. Мартеновское производство.
31. Твёрдое топливо. Виды, элементный состав, происхождение, месторождения. Устройство топки для сжигания твёрдого топлива.
32. Коксование. Подготовка сырья. Устройство коксовой батареи. Технология коксохимического производства.
33. Нефть и её значение в народном хозяйстве. Состав нефти, её происхождение, Элементный состав. Способы переработки.
34. Основной органический синтез. Связь его с нефтеперерабатывающей и коксохимической промышленностью. Производство водорода, синтез-газа конверсией метана.
35. Теоретические основы и аппаратное оформление производства метанола.
36. Теоретические основы и аппаратное оформление производства этилового спирта из пищевых продуктов. Получение этанола гидролизом древесины
37. Теоретические основы и аппаратное оформление производства этилового спирта из этилена.
38. Промышленные способы получения уксусной кислоты. Теоретические основы и аппаратное оформление.
39. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса производства полиэтилена и полипропилена.
40. Производство пластмасс.

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задания / задачи к промежуточному контролю

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания / задачи
Характеристика важнейших производств и аппаратов. Современные требования к химическим производствам. Очистка промышленных выбросов.	1. Основные задачи, решаемые химической технологией. 2. Основные закономерности химической технологии. 3. Процессы и аппараты химических производств. 4. Технологические основы процессов – оптимизация условий протекания химических реакций. Значение основных параметров: температура, давление, концентрации реагентов и продуктов их превращения, выбор катализатора. 5. Принцип Ле-Шателье и его важная роль в химико-технологических процессах. 6. Основы конструирования аппаратов химических производств. 7. Массообменные процессы. Основное уравнение процессов и аппаратов химических производств.	1. Определить объемную скорость подачи метана в реактор газофазного хлорирования, если производительность установки с двумя работающими реакторами составляет 19700 кг реакционного газа в час. Массовая доля метилхлорида в газе 33,3%, выход метилхлорида 43% в расчете на исходный хлор, мольное соотношение $\text{CH}_4:\text{Cl}_2$ равно 3,44:1. Объем реактора 2,84 м³.
Химия и энергетика. Сырье. Энергия. Вода.	1. Сырье, энергия, вода. Подготовка сырья к переработке. 2. Способы обогащения сырья. Оборудование. Показатели оценки эффективности качества обогащения. 3. Физико-химические методы обогащения сырья. Флотация. 4. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса. 5. Водоподготовка. Требования, предъявляемые к питьевой воде и используемой в промышленных целях. 6. Очистка питьевой воды. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса. 7. Жесткость воды. Способы её устранения. Физико-химические основы очистки. 8. Борьба с накипью в промышленности. Очистка сточных вод. Экологические основы водопользования. Контроль. 9. Технический анализ воды. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса проведения анализов.	Рассол при консервировании соленых огурцов представляет собой фактически водный раствор поваренной соли NaCl (7%) и молочной кислоты $2\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ (3%), дополнительно содержащий дубильные вещества из листьев хрена, вишни или дуба плюс вкусовые добавки — эфирные масла укропа, чеснока, смородинного листа, эстрагона и т. п. Определите массу поваренной соли, которую надо взять, чтобы приготовить 5 л рассола, если плотность 7%-го раствора хлорида натрия равна 1,05 г/мл.
Химия и новые материалы. Производство	1. Проблема создания материалов с заданными свойствами и направления ее решения. Роль отечественных	1. Сколько радикалов войдет в состав полимера при полимеризации 0,8 л стирола в

полимеров.	ученых-химиков. 2.Производство важнейших полимерных материалов. 3.Производство полимеров – полиэтилена, полипропилена, пластмасс.	присутствии перекиси бензоила и диметиланилина, если средняя эффективность инициирования равна 0,25, а содержание перекиси и амина - по 0,087 моль*л-1. Степень превращения инициатора 60%. 2.При полимеризации 0,1н раствора винилового мономера эффективность инициирования равна 0,5. Оцените ожидаемое значение эффективности инициирования, если при уменьшении концентрации мономера в два раза при прочих равных условиях значения констант скорости не изменяются.
Химия и создание продуктов питания.	1.Теоретические основы и аппаратурное оформление производства этилового спирта из пищевых продуктов. 2.Получение этанола гидролизом древесины, из этилена. 3.Промышленные способы получения уксусной кислоты.	Международная цифровая система кодификации пищевых добавок.
Производство минеральных удобрений.	1.Применение, производство минеральных солей и удобрений. 2.Теоретические основы и аппаратурное оформление процесса получения аммиачной селитры и мочевины. 3.Теоретические основы и аппаратурное оформление производства простого и двойного суперфосфата. 4.Получение сульфата аммония – схема лабораторной установки, методика выполнения.	Дать характеристику важнейшим минеральным удобрениям (по выбору)
Электрохимия.	1.Теоретические основы и аппаратурное оформление электролиза водного раствора хлорида натрия и расплава хлорида натрия. 2.Электрохимическое получение алюминия. Теоретические основы и аппаратурное оформление процесса.	1.Гальванический элемент состоит из металлического цинка, погруженного в 0,1 М раствор нитрата цинка и металлического свинца, погруженного в 0,02 М раствор нитрата свинца. Вычислить ЭДС гальванического элемента, составить схему элемента. 2.Определить ЭДС гальванического элемента, состоящего из металлического цинка, погруженного в 0,01 М раствор нитрата цинка и металлического никеля, погруженного в 0,02 М раствора нитрата никеля (II). Составить схему цепи.
Проблемы направленного синтеза практически	1.Силикаты. Виды, химический состав, свойства силикатных материалов, сырьевые источники для производства, значение в народном хозяйстве.	Подготовка доклада (реферата) о развитии химической промышленности, достижениях отдельных отраслей химической

важных продуктов.	2.Керамика. Виды. Технология производства изделий из керамики. 3.Кирпич. Технология изготовления, оборудование, виды кирпичных изделий. 4.Стекло. Физико-химические основы и аппаратное оформление процесса варки стекла. Способы изготовления изделий из стекла.. 5.Вяжущие. Сырьё для производства. Технология и оборудование для производства извести. 6.Цемент. Сырьевые источники для получения цемента. Технологические основы и оборудование. Виды изделий из бетона, перспективы развития отрасли. 7.Металлургия. Способы производства металлов и сплавов. Сырьевые источники. Месторождения. 8.Чугун и сталь. Доменный процесс. Мартеновское производство. 9.Твёрдое топливо. Виды, элементный состав, происхождение, месторождения. Устройство топки для сжигания твёрдого топлива. 10.Коксование. Подготовка сырья. Устройство коксовой батареи. Технология коксохимического производства. 11.Нефть и её значение в народном хозяйстве. Состав нефти, её происхождение, Элементный состав. Способы переработки. 12.Основной органический синтез. Связь его с нефтеперерабатывающей и коксохимической промышленностью. 13.Производство водорода, синтез газа конверсией метана. 14.Теоретические основы и аппаратное оформление производства метанола.	промышленности, истории развития и перспективах развития отдельных химических производств, применении различных материалов (нефть, газ, полимеры, металлы, композиционные материалы и др.) в народном хозяйстве.
-------------------	---	---

Составитель: Носов А.Д.

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))