

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-04-24 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.
20.03.2024 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 2024

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

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..... | 13 |
| 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..... | 17 |
| 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 |
|----------------------------|---|---|
| | | <p>соединений</p> <p>Б1.О.13 Методика обучения и воспитания по профилю биология</p> <p>Б1.О.14 Методика обучения и воспитания по профилю химия</p> <p>Б1.В.02 Физическая география</p> <p>Б1.В.03 Биогеография</p> <p>Б1.В.04 Экология растений и животных</p> <p>Б1.В.05 Эволюционная физиология</p> <p>Б1.В.06 Основы токсикологии</p> <p>Б1.В.07 Химия переходных элементов</p> <p>Б1.В.08 Химический эксперимент в школе</p> <p>Б1.В.ДВ.01.01 Профилактика вредных привычек и формирование здорового образа жизни</p> <p>Б1.В.ДВ.01.02 Биология пола и репродуктивное здоровье</p> <p>Б1.В.ДВ.02.01 Химия биологически активных веществ</p> <p>Б1.В.ДВ.02.02 Природные и синтетические антиоксиданты</p> <p>Б2.О.01(У) Ознакомительная практика. Знакомство с образовательной организацией</p> <p>Б2.О.02(У) Проектно-технологическая практика. Учебно-исследовательская и проектная деятельность школьников</p> <p>Б2.О.05(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика. Учебно-исследовательская и проектная деятельность школьников</p> <p>Б2.О.06(П) Педагогическая практика. Основная школа</p> <p>Б2.О.07(П) Педагогическая практика. Старшая школа</p> <p>Б2.В.01(У) Технологическая практика</p> <p>Б2.В.02(У) Технологическая практика. Практика по систематике растений и зоологии позвоночных</p> <p>Б2.В.03(У) Технологическая практика. Практика по почвоведению с основами земледелия</p> <p>Б2.В.04(У) Технологическая практика. Комплексная практика по химии</p> <p>Б2.В.05(У) Технологическая практика. Комплексная практика по биологии</p> <p>Б2.О.08(Пд) Преддипломная практика</p> <p>Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</p> <p>Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p> <p>ФТД.02 Физиология живых систем</p> |

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 |
|--|---|---|
| <p>ПК-1 Способен применять знания в области биологии и химии для решения прикладных задач образовательной деятельности</p> | <p>ПК-1.2 Обладает навыками использования в профессиональной образовательной деятельности систематизированных теоретических и практических знаний химических наук</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальные законы, явления и процессы, изучаемые химией; - классические и современные методы анализа веществ. - специфическую химическую терминологию; - методики выполнения лабораторно-практических и экспериментальных химических исследований. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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) | 36 | | |
| Зачёт (9 семестр) | | | |
| Экзамен (10 семестр) | 36 | | |

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 – Учебно-тематический план очной формы обучения

| де ли | 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

| | по занятиям | трудоём- кость (всего час.) | ОФО | | | ЗФО | | | текущего контроля и промежуточ- ной аттестации успеваемости |
|-------------------|---|--------------------------------------|----------------------|------------|------------|----------------------|--------|-----|--|
| | | | 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. | |

– контроль с применением технических средств, ТС-1 – компьютерное тестирование, ТС-2 – учебные задачи, ТС-3 – комплексные ситуационные задачи

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|--|---|---|
| | Современные требования к химическим производствам. Очистка 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> | | |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|--|---|--|
| 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 и флотация твердого сырья | Гранулометрический анализ 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> | | |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|--------------------------------|---|--|
| 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 |
| 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 аппаратурное 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 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|--|---|---|
| | | 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. |
| 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 | Получение пигментов красок |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|-------|---------------------------------|----------------------------|
| | 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 работ). (10) | 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 приведены 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 | 28 - 32 |

| | | | | |
|---|----|----------------------------------|---|----------|
| | | | работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100% | |
| | | 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 |

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 приведённой 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 приведённой 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 | 60 | Лекционные занятия (конспект) (12 занятий) | 1 б. - посещение 1 лекционного занятия | 1-12 |
| | | Семинарские занятия (выполнение заданий) | 1 б. - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51- | 28 - 32 |

| | | | | |
|---|----|------------------------------------|---|----------|
| расписанию и выполнению заданий) | | семинарского занятия) (15 занятий) | 65% 2 б. – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100% | |
| | | 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/КМР 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 «Периодичная система Менделеева» и другие.

Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.),

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. Технико-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. | <p>1. Основные задачи, решаемые химической технологией.</p> <p>2. Основные закономерности химической технологии.</p> <p>3. Процессы и аппараты химических производств.</p> <p>4. Технологические основы процессов – оптимизация условий протекания химических реакций. Значение основных параметров: температура, давление, концентрации реагентов и продуктов их превращения, выбор катализатора.</p> <p>5. Принцип Ле-Шателье и его важная роль в химико-технологических процессах.</p> <p>6. Основы конструирования аппаратов химических производств.</p> <p>7. Массообменные процессы. Основное уравнение процессов и аппаратов химических производств.</p> | <p>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.</p> |
| Химия и энергетика. Сырье. Энергия. Вода. | <p>1. Сырье, энергия, вода. Подготовка сырья к переработке.</p> <p>2. Способы обогащения сырья. Оборудование. Показатели оценки эффективности качества обогащения.</p> <p>3. Физико-химические методы обогащения сырья. Флотация.</p> <p>4. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса.</p> <p>5. Водоподготовка. Требования, предъявляемые к питьевой воде и используемой в промышленных целях.</p> <p>6. Очистка питьевой воды. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса.</p> <p>7. Жёсткость воды. Способы её устранения. Физико-химические основы очистки.</p> | <p>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.</p> |

| | | |
|---|---|---|
| | <p>8. Борьба с накипью в промышленности. Очистка сточных вод. Экологические основы водопользования. Контроль.</p> <p>9. Технический анализ воды. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса проведения анализов.</p> | |
| <p>Химия и новые материалы. Производство полимеров.</p> | <p>1. Проблема создания материалов с заданными свойствами и направления ее решения. Роль отечественных ученых-химиков.</p> <p>2. Производство важнейших полимерных материалов.</p> <p>3. Производство полимеров – полиэтилена, полипропилена, пластмасс.</p> | <p>1. Сколько радикалов войдет в состав полимера при полимеризации 0,8 л стирола в 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%.</p> <p>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.</p> |
| <p>Химия и создание продуктов питания.</p> | <p>1. Теоретические основы и аппаратное оформление производства этилового спирта из пищевых продуктов.</p> <p>2. Получение этанола гидролизом древесины, из этилена.</p> <p>3. Промышленные способы получения уксусной кислоты.</p> | <p>Международная цифровая система кодификации пищевых добавок.</p> |
| <p>Производство минеральных удобрений.</p> | <p>1. Применение, производство минеральных солей и удобрений.</p> <p>2. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса получения аммиачной селитры и мочевины.</p> <p>3. Теоретические основы и аппаратное оформление производства простого и двойного суперфосфата.</p> <p>4. Получение сульфата аммония – схема лабораторной установки, методика выполнения.</p> | <p>Дать характеристику важнейшим минеральным удобрениям (по выбору)</p> |
| <p>Электрохимия.</p> | <p>1. Теоретические основы и аппаратное оформление электролиза водного раствора хлорида натрия и расплава хлорида натрия.</p> <p>2. Электрохимическое получение алюминия. Теоретические основы и аппаратное оформление процесса.</p> | <p>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.</p> <p>2. Определить ЭДС гальванического элемента, состоящего из металлического</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | | 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 важных продуктов. | <p>1.Силикаты. Виды, химический состав, свойства силикатных материалов, сырьевые источники для производства, значение в народном хозяйстве.</p> <p>2.Керамика. Виды. Технология производства изделий из керамики.</p> <p>3.Кирпич. Технология изготовления, оборудование, виды кирпичных изделий.</p> <p>4.Стекло. Физико-химические основы и аппаратурное оформление процесса варки стекла. Способы изготовления изделий из стекла..</p> <p>5.Вяжущие. Сырьё для производства. Технология и оборудование для производства извести.</p> <p>6.Цемент. Сырьевые источники для получения цемента. Технологические основы и оборудование. Виды изделий из бетона, перспективы развития отрасли.</p> <p>7.Металлургия. Способы производства металлов и сплавов. Сырьевые источники. Месторождения.</p> <p>8.Чугун и сталь. Доменный процесс. Мартеновское производство.</p> <p>9.Твёрдое топливо. Виды, элементный состав, происхождение, месторождения. Устройство топки для сжигания твёрдого топлива.</p> <p>10.Коксование. Подготовка сырья. Устройство коксовой батареи. Технология коксохимического производства.</p> <p>11.Нефть и её значение в народном хозяйстве. Состав нефти, её происхождение, Элементный состав. Способы переработки.</p> <p>12.Основной органический синтез. Связь его с нефтеперерабатывающей и коксохимической промышленностью.</p> <p>13.Производство водорода, синтез газа конверсией метана.</p> <p>14.Теоретические основы и аппаратурное оформление производства метанола.</p> | Подготовка доклада (реферата) о развитии химической промышленности, достижениях отдельных отраслей химической 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))