

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.12.06 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 2020

Новокузнецк 2024

Лист внесения изменений в РПД
Б1.О.12.06 Прикладная химия и органический синтез

Сведения об утверждении:

Утверждена Учёным советом факультета
(Протокол УС ФФКЕП - № 6а от 12.03.20 г.) на 2020 год набора

Одобрена на заседании методической комиссии
(Протокол МК ФФКЕП - № 5 от 27.02.20 г.)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
протокол № 6 от 20.02_.2020) Н.Н. Михайлова

Утверждена Учёным советом факультета
(протокол Учёного совета факультета № 6а от 11.03.2021)
на 2020 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 2020 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 2020 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 2020 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. | 6 |
| 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..... | 14 |
| 5.1 | Учебная литература..... | 14 |
| 5.2 | Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины..... | 15 |
| 5.3. | Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы..... | 16 |
| 6 | Иные сведения и (или) материалы..... | 16 |
| 6.2. | Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации..... | 18 |

1 Цель дисциплины

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

ОПК-8

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 |
|--|---|--|
| Общепрофессиональная | Научные основы педагогической деятельности | ОПК-8 – Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний |

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 |
|--|---|--|
| ОПК-8 – Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний | ОПК-8.1 Применяет специальные научные знания предметной области в педагогической деятельности по профилю подготовки. ОПК-8.2 Владеет методами научного исследования в предметной области | Б1.О.10.01 Цитология с основами гистологии и эмбриологии. Б1.О.10.02 Зоология. Б1.О.10.03 Ботаника с основами микробиологии и физиологии растений. Б1.О.10.04 Анатомия человека. Б1.О.10.05 Общая экология Б1.О.10.06 Физиология человека и животных Б1.О.10.07 Биохимия Б1.О.10.08 Молекулярная биология и генетика Б1.О.10.09 Теория эволюции Б1.О.11.01 Основы стехиометрии и химического эксперимента Б1.О.11.02 Общая и неорганическая химия Б1.О.11.03 Органическая химия и основы супрамолекулярной химии Б1.О.11.04 Физическая и |

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП | Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП |
|----------------------------|---|---|
| | | коллоидная химия Б1.О.11.05 Аналитическая химия Б1.О.11.06 Основы минералогии и кристаллохимии Б1.О.11.07 Прикладная химия и органический синтез Б1.О.11.08 Химия высокомолекулярных соединений Б2.О.01(У) Учебная практика. Ознакомительная практика Б2.О.02(У) Учебная практика. Технологическая практика Б2.О.03(У) Учебная практика. Проектно-технологическая практика Б2.О.04(П) Производственная практика. Педагогическая практика 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 |
|---|---|--|
| ОПК-8 – Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний | ОПК-8.1 Применяет специальные научные знания предметной области в педагогической деятельности по профилю подготовки. ОПК-8.2 Владеет методами научного исследования в предметной области | Знать: - Научное содержание и современное состояние предметной области «Химия», лежащее в основе содержания преподаваемого учебного предмета. - Методы проведения научного исследования в предметной области «Химия». Уметь: - Использовать научные знания предметной области «Химия» в педагогической деятельности по профилю подготовки. |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>- Применять научные знания предметных областей при разработке образовательных программ, рабочих программ учебных предметов, курсов внеурочной деятельности.</p> <p>- Решать научно-исследовательские задачи педагогической деятельности по профилю подготовки на основе специальных научных знаний.</p> <p>Владеть:</p> <p>- Способами получения информации о современном состоянии научных исследований в предметной области «Химия».</p> <p>- Способами применения результатов современных научных исследований предметной области «Химия» в педагогической деятельности по профилю подготовки.</p> <p>- Способами обоснования и представления результатов научного исследования по профилю подготовки.</p> |
|--|--|---|

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 | 504 | | |
| 2. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) | 196 | | |
| Аудиторная работа (всего): | 196 | | |
| в том числе: | | | |
| лекции | 76 | | |
| практические занятия, семинары | | | |
| практикумы | | | |
| лабораторные работы | 120 | | |
| 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) | 236 | | |
| 4. Промежуточная аттестация обучающегося – Зачёт (7 семестр) Экзамен (8 семестр) Зачёт с оценкой (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

| № недели п/п | Разделы и темы дисциплины по занятиям | Общая трудоёмкость (всего час.) | Трудоёмкость занятий (час.) | | | | | | Формы ¹ текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |
|-------------------|---|---------------------------------|-----------------------------|-----------|-----------|-------------------|-----|-----|--|
| | | | ОФО | | | ЗФО | | | |
| | | | Аудиторн. занятия | СРС | СРС | Аудиторн. занятия | СРС | СРС | |
| лекц. | практ. | лекц. | практ. | | | | | | |
| 7 семестр | | | | | | | | | |
| 2-7 | Характеристика важнейших производств и аппаратов. Современные требования к химическим производствам. Очистка промышленных выбросов. | 72 | 12 | 16 | 44 | | | | УО-3, ПР-5, ТС-2 |
| 8-12 | Химия и энергетика. Сырье. Энергия. Вода. | 72 | 12 | 16 | 44 | | | | УО, УО-3, ПР-5, ТС-2 |
| 13 | Зачёт | | | | | | | | |
| ИТОГО по семестру | | 144 | 24 | 32 | 88 | | | | |
| 8 семестр | | | | | | | | | |
| 22-25 | Химия и новые материалы. Производство полимеров. | 54 | 9 | 12 | 33 | | | | |
| 26-29 | Химия и создание продуктов питания. | 54 | 9 | 12 | 33 | | | | |
| 30 | Экзамен | 36 | | | | | | | |
| ИТОГО по семестру | | 144 | 18 | 24 | 66 | | | | |

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

| № недели п/п | Разделы и темы дисциплины по занятиям | Общая трудоёмкость (всего час.) | Трудоёмкость занятий (час.) | | | | | | Формы ¹ текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |
|-------------------|--|---------------------------------|-----------------------------|------------|------------|-------------------|--------|-----|--|
| | | | ОФО | | | ЗФО | | | |
| | | | Аудиторн. занятия | | СРС | Аудиторн. занятия | | СРС | |
| | | | лекц. | практ. | | лекц. | практ. | | |
| 9 семестр | | | | | | | | | |
| 2-5 | Производство минеральных удобрений. | 36 | 8 | 14 | 14 | | | | УО-3, ПР-5, ТС-2 |
| 6-9 | Электрохимия. | 36 | 8 | 14 | 14 | | | | УО, УО-3, ПР-5, ТС-2 |
| 10 | Зачёт с оценкой | | | | | | | | |
| ИТОГО по семестру | | 72 | 16 | 28 | 28 | | | | |
| 10 семестр | | | | | | | | | |
| 22-30 | Проблемы направленного синтеза практически важных продуктов. | 108 | 18 | 36 | 54 | | | | УО-3, ПР-5, ТС-2 |
| 31 | Экзамен | 36 | | | | | | | |
| ИТОГО по семестру | | 144 | 18 | 36 | 54 | | | | |
| ВСЕГО | | 504 | 76 | 120 | 236 | | | | |

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 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> | | |

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

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

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|--|--|---|
| 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 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 аппаратурное оформление производства метанола. Теоретические основы и аппаратурное 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 |

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

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 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 | 10-22 |

| | | | | |
|--|---|---------------------------|---|--|
| | | | работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85-100% | |
| | | Самостоятельная работа | Темы заданий | 36 - 48 |
| Итого по текущей работе в семестре | | | | 51-80 |
| Промежуточная аттестация (зачет) | 20 (100% /баллов приведе нной 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 приведенно й 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). – Библиограф.: 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). – Библиограф.: 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). – Библиограф. 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). – Библиограф.: 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). – Библиограф. 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 НФИ КемГУ:

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 «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.), 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 аппаратурное оформление процесса.

8. Водоподготовка. Требования, предъявляемые к питьевой воде и используемой в промышленных целях. Очистка питьевой воды. Теоретические основы и аппаратурное 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 аппаратурное оформление процесса проведения анализов.

11. Сера. Её нахождение в природе. Сырьевые источники для получения серной кислоты. Подготовка сырья к переработке. Теоретические основы и аппаратурное 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 аппаратурное оформление процесса синтеза аммиака.

15. Теоретические основы и аппаратурное оформление процесса получения слабой азотной кислоты по комбинированному способу

16. Теоретические основы и аппаратурное оформление процесса окисления аммиака кислородом воздуха.

17. Теоретические основы и аппаратурное 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 аппаратурное оформление процесса получения аммиачной селитры и мочевины.

20. Теоретические основы и аппаратурное 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 аппаратурное 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 аппаратурное оформление электролиза водного раствора хлорида натрия и расплава хлорида натрия.
28. Электрохимическое получение алюминия. Теоретические основы и аппаратурное 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 аппаратурное оформление производства метанола.
36. Теоретические основы и аппаратурное оформление производства этилового спирта из пищевых продуктов. Получение этанола гидролизом древесины
37. Теоретические основы и аппаратурное оформление производства этилового спирта из этилена.
38. Промышленные способы получения уксусной кислоты. Теоретические основы и аппаратурное оформление.
39. Теоретические основы и аппаратурное 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 | 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 м ³ . |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>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> | |
| 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 аппаратурное 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 аппаратурное оформление процесса.</p> <p>7. Жёсткость воды. Способы её устранения. Физико-химические основы очистки.</p> <p>8. Борьба с накипью в промышленности. Очистка сточных вод. Экологические основы водопользования. Контроль.</p> <p>9. Технический анализ воды. Теоретические основы и аппаратурное оформление процесса проведения анализов.</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> |
| Химия и новые материалы. Производство полимеров. | <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 0,1 н 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> |
| Химия и создание продуктов питания. | <p>1. Теоретические основы и аппаратурное оформление производства этилового спирта из пищевых продуктов.</p> <p>2. Получение этанола гидролизом древесины, из этилена.</p> | <p>Международная цифровая система кодификации пищевых добавок.</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | 3.Промышленные способы получения уксусной кислоты. | |
| 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 важных продуктов. | 1.Силикаты. Виды, химический состав, свойства силикатных материалов, сырьевые источники для производства, значение в народном хозяйстве. 2.Керамика. Виды. Технология производства изделий из керамики. 3.Кирпич. Технология изготовления, оборудование, виды кирпичных изделий. 4.Стекло. Физико-химические основы и аппаратурное 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. | 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. |

| | | |
|--|--|--|
| | <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> | |
|--|--|--|

Составитель: Носов А.Д.

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))