

КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и
электроники

Ившин И.В.

«28»102020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Органическая химия

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Направленность(и) (профиль(и)) Технологии в энергетике и нефтегазопереработке

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

Программу разработал(и):

профессор, д-р техн.наук  Зверева Э.Р.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технология воды и топлива, протокол №21 от 27.10.2020

Заведующий кафедрой Лаптев А.Г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Технология воды и топлива, протокол №21 от 27.10.2020

Заведующий кафедрой Лаптев А.Г.

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора института

Электроэнергетики и электроники  Ахметова Р.В.

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники протокол № 4 от 28.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Изучение основных химических явлений; формирование научного мировоззрения и современного химического мышления; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями современной и классической органической химии

- Находить оптимальные условия для протекания химических процессов;
- Научить описывать химизм основных химических процессов;
- Овладеть приемами и методиками решения конкретных задач из различных разделов органической химии;
- Выявление взаимосвязи между отдельными химическими процессами.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1 Изучает и анализирует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	<i>Знать:</i> механизмы химических реакций, протекающих в технологических процессах и окружающем мире <i>Уметь:</i> определять и описывать механизмы химических реакций, протекающих в технологических процессах и окружающем мире <i>Владеть:</i> навыками описания и анализа механизмов и условий протекания химических реакций в технологических процессах и окружающем мире, навыками управления механизмами реакций
	ОПК-1.2 Изучает строение вещества, природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	<i>Знать:</i> методики изучения строения вещества, природы химической связи и свойств различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов <i>Уметь:</i> изучить и определить строение вещества, природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов по выбранной методике <i>Владеть:</i> методиками изучения и определения строения вещества, природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Органическая химия относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-1	Общая и неорганическая химия	
ОПК-5	Общая и неорганическая химия	
ПК-1		Химия нефти и газа

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и опыта практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплины: «Общая и неорганическая химия» (основные классы неорганических веществ и их химические свойства, уметь проводить расчеты

концентраций, владеть навыками работы с химическими веществами.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 55 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 34 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 18 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	55	55
Лекционные занятия (Лек)	34	34
Практические занятия (Пр)	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	18	18

Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена					
Раздел 1. Теоретические основы органической химии. Углеводороды														
Вклад российских и зарубежных ученых в развитие органической химии. Классификация органических соединений. Номенклатура органических соединений. Углеводороды (Алканы. Алкены и диены. Алкины. Арены). Строение, номенклатура, химические свойства углеводородов. Природные источники алканов, алкенов и алкинов.	2	18	8			8				34	ОПК-1.1-31, ОПК-1.2-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-В1 Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	тест	эк	30

Раздел 2. Спирты. Фенолы. Карбоновые кислоты. Альдегиды. Кетоны. Амины

Спирты. Фенолы. Карбоновые кислоты. Альдегиды. Кетоны. Амины. Классификация, номенклатура, химические свойства.	2	16	8			10			34	ОПК- 1.1-31, ОПК- 1.2-31, ОПК- 1.1-У1, ОПК- 1.2-У1, ОПК- 1.1-В1, ОПК- 1.2-В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	кнТр	экз	30
Раздел 3. Промежуточная аттестация														
11. Экзамен	2					2	35	1	38	ОПК- 1.1-31, ОПК- 1.2-31, ОПК- 1.1-У1, ОПК- 1.2-У1, ОПК- 1.1-В1, ОПК- 1.2-В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4			40
ИТОГО		34	16			18	2	35	1	108				100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Основные понятия и теории органической химии. Вклад российских и зарубежных ученых в развитие органической химии	2
1	Классификация органических соединений. Номенклатура органических соединений. Типы химических связей в органических соединениях. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи. Классификация органических реакций. Современные физико-химические методы установления строения.	8
1	1. Гомологический ряд алканов. Номенклатура и изомерия, радикалы алканов Способы получения (из солей карбоновых кислот, реакция Вюрца). Реакции свободнорадикального замещения, окисление алканов. 2. Гомологические ряды и номенклатура алкенов и алкинов. Строение молекул на примере этилена и ацетилен. Структурная и пространственная изомерия. Способы получения 3. Химические свойства алкенов и алкинов (реакции присоединения, восстановления, окисления). Правила А.М. Зайцева и В.В. Марковникова. Кислотные свойства алкино. Реакция полимеризации 4. Номенклатура и изомерия алкадиенов Строение сопряженных алкадиенов на примере бутадиен -1,4 Химические свойства алкадиенов. Каучуки 5. Классификация, номенклатура и изомерия аренов. Строение бензола, признаки ароматичности, правило Хюккеля. Реакции электрофильного замещения, окисления, восстановления, в боковой цепи.	10

2	<p>1. Классификация спиртов и номенклатура спиртов: радикало - функциональная и заместительная. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Межмолекулярная водородная связь. Сравнительная характеристика одноатомных и многоатомных спиртов. Классификация и номенклатура фенолов. Химические свойства спиртов: кислотные свойства, реакции нуклеофильного замещения, дегидратации, окисления, восстановления. Этанол, глицерин. Кислотные свойства фенолов. Реакции нуклеофильного замещения (взаимодействие с галогенопроизводными), реакции электрофильного замещения, окисления. Химические свойства одноатомных фенолов в сопоставлении со спиртами. Качественные реакции на фенолы, этанол, глицерин.</p> <p>2. Классификация карбоновых кислот. Номенклатуры карбоновых кислот и их солей. Строение карбоксильной группы. Способы получения монокарбоновых и дикарбоновых кислот. Химические свойства. Кислотность, реакции этерификации, образование галогенангидридов, амидов по одной и двум карбоксильным группам. Специфические реакции дикарбоновых кислот. Качественные реакции карбоновых кислот</p>	6
2	<p>Электронное строение оксо - группы. Номенклатура, способы получения альдегидов. Реакции нуклеофильного присоединения (взаимодействие с цианидами металлов, спиртами, производными аммиака; окисление, восстановление. Кетоны: номенклатура, химические свойства. Ацетон.</p>	4
2	<p>Классификация аминов, номенклатура, способы получения. Физические свойства. Взаимное влияние атомов в аминах. Основность аминов. Химические свойства алифатических аминов. Химические свойства ароматических аминов.</p>	4
Всего		34

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	<p>Электронная структура атома углерода, виды гибридизации. Тетраэдрическое строение атома углерода Виды химической связи: ковалентные, донорно-акцепторные связи Образование сигма - связей, Образование пи-связей, Номенклатура органических соединений</p>	4
2	Строение, номенклатура, химические свойства углеводов	4
3	Спирты, фенолы, карбоновые кислоты, номенклатура, строение, свойства	2
4	Альдегиды и кетоны. Номенклатура, строение, свойства	4
5	Номенклатура, строение и свойства аминов	2
Всего		16

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Подготовка и прохождение тестовых заданий	Комплект тестовых заданий к Разделу 1. Терминология, нормативно-техническая документация. Области химмотологии. Классификация, квалификационные требования к качеству топлив, свойстваэнергетики	8
2	Подготовка к контрольной работе	Комплект билетов к итоговой контрольной работе	10
Всего			18

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Органическая химия» по образовательной программе «Технологии в энергетике и нефтегазопереработке» направления подготовки бакалавров 18.03.01 «Химические технологии» применяются традиционные образовательные технологии, электронное обучение.

В образовательном процессе используются:

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru>

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характер	Компетенция в	Сформированность	Сформированность	Сформированность

истика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-1	ОПК-1.1	Знать				
		механизмы химических реакций, протекающих в технологических процессах и окружающем мире	Свободно и в полном объеме описывает механизмы химических реакций, протекающих в технологических процессах и окружающем мире	Достаточно полно знает механизмы химических реакций, протекающих в технологических процессах и окружающем мире	Плохо описывает механизмы химических реакций, протекающих в технологических процессах и окружающем мире	Не знает механизмы химических реакций, протекающих в технологических процессах и окружающем мире
		Уметь				

	определять и описывать механизмы химических реакций, протекающих в технологических процессах и окружающем мире	Уверенно определяет, описывает механизмы химических реакций, протекающих в технологических процессах и окружающем мире	С небольшими недочетами механизмы химических реакций, протекающих в технологических процессах и окружающем мире	Слабо механизмы химических реакций, протекающих в технологических процессах и окружающем мире	Не может определять и описывать механизмы химических реакций, протекающих в технологических процессах и окружающем мире
Владеть					
	навыками описания и анализа механизмов и условий протекания химических реакций в технологических процессах и окружающем мире, навыками управления механизмами реакций	Свободно может описать и проанализировать механизмы и условия протекания химических реакций, протекающих в технологических процессах и окружающем мире, и их отклонения от нормального течения, навыками управления механизмами реакций	Хорошо ориентируется в условиях протекания химических реакций в технологических процессах и окружающем мире, в возможностях управления механизмами реакций	Слабо ориентируется в условиях протекания химических реакций в технологических процессах и окружающем мире, в возможностях управления механизмами реакций	Не умеет ориентироваться в условиях протекания химических реакций в технологических процессах и окружающем мире, в возможностях управления механизмами реакций
ОПК-	Знать				

		методики изучения строения вещества, природы химической связи и свойств различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Свободно и в полном объеме описывает методики по определению строения вещества, природы химической связи и свойств различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	С небольшими недочетами описывает строение вещества, природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Плохо описывает методики по определению строения вещества, природы химической связи и свойств различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Не знает методики определения строения вещества, природы химической связи и свойств различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
	1.2	изучить и определить строение вещества, природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов по выбранной методики	уверенно изучает и определяет строение вещества, природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов по выбранной методики	С небольшими ошибками изучает и определяет строение вещества, природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов по выбранной методики	Плохо изучает и определяет строение вещества, природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов по выбранной методики	не может изучить и определить строение вещества, природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов по выбранной методики
		Уметь				
		Владеть				

		методиками изучения и определения строения вещества, природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Свободно может изучить и определить строение вещества, природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов по выбранной методике	Хорошо ориентируется и в методиках изучения и определения строения вещества, природы химической связи и свойств различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов по выбранной методике	Слабо ориентируется в методиках изучения и определения строения вещества, природы химической связи и свойств различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов по выбранной методике	Не знает методики изучения и определения строения вещества, природы химической связи и свойств различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов по выбранной методике
--	--	---	---	--	---	---

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Жирыков В. Г.	Органическая химия		М.: Химия	1977		6
2	Кадырова Р.Г.	Органическая химия	руководство к практическим занятиям по дисциплине " Неорганическая и органическая химия " . Ч . 2	Казань: КГЭУ	2012		30
3	Артеменко А. И.	Органическая химия для нехимических направлений подготовки	учебное пособие	СПб.: Лань	2013		5

4	Кадырова Р.Г.	Органическая химия. Производные углеводов	конспект лекций	Казань: КГЭУ	2007		170
5	Кадырова Р.Г.	Органическая химия. Углеводы	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2004		191
6	Артеменко А. И.	Органическая химия	учебное пособие для вузов	М.: Высш. шк.	2005		24

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Кадырова Р.Г.	Органическая химия	справочник	Казань: КГЭУ	2009		60
2	Гото, Хирата И., Стоут Г.	Современная органическая химия в вопросах и ответах	переводное издание	М.: Мир	1971		5
3	Кадырова Р.Г.	Органическая химия. Углеводы и их производные (вопросы и ответы)	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2010		38

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Органическая химия	https://stepenin.ru/organic
2	Органическая химия. Обучающий видеокурс	https://www.youtube.com/playlist?list=PLnbQh4j9gZkKFiGaOnmCiZEqVyN6_16Ie

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Браузер Firefox	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	OpenOffice	Пакет офисных приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.	доска аудиторная, проектор мультимедийный, экран, переносное оборудование ноутбук

2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	доска аудиторная, проектор мультимедийный, экран, переносное оборудование ноутбук
2	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	моноблок (30 шт.), проектор, экран
		Читальный зал библиотеки	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

3.1. Структура по заочной форме дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		1
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	13	13
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Практические занятия (Пр)	4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	87	87
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Органическая химия

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) Технологии в энергетике и нефтегазопереработке

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Органическая химия»

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» и учебному плану.

1. ОМ соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию ОМ по дисциплине, а именно:

1) Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника.

2) Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результаты обучения, уровней сформированности компетенций.

3) Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, а также соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.

4) Методические материалы ОМ содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению процедуры оценивания результатов обучения и сформированности компетенций.

2. Направленность ОМ по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по направлению 18.03.01 «Химическая технология», профстандартам.

3. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

4. Качество ОМ в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ОМ по дисциплине соответствует требованиям ФГОС ВО, профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета ИЭЭ «28» октября 2020 г., протокол № 3.

Председатель УМС



Ившин И.В.

Оценочные материалы по дисциплине «Органическая химия» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: тест, контрольная работа.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 2 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 2

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Раздел 1. Теоретические основы органической химии. Углеводороды	тест	ОПК-1	менее 12	15 - 20	21 - 25	26 - 30

2	Спирты. Фенолы. Карбоновые кислоты. Альдегиды. Кетоны. Амины. Классификация, номенклатура, химические свойства.	Контрольная работа	ОПК-1	менее 12	15 - 20	21 - 25	26 - 30
3	Подготовка к промежуточной аттестации	Экзаменационный билет	ОПК-1	менее 10	15 - 20	21 - 30	31 - 40
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Контрольная работа (КнТР)	Контрольная работа проводится для оценки знаний, полученных в процессе освоения дисциплины	Контрольная работа

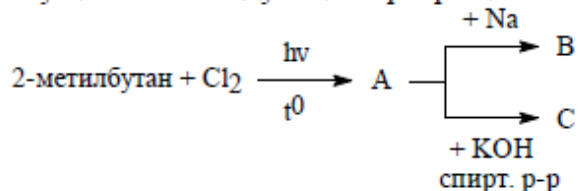
3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства: контрольная работа

Представление и содержание оценочных материалов: примерные билеты контрольной работы

Вариант 1.

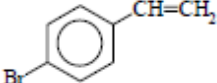
1. Осуществите следующие превращения:



На продукт С подействуйте: а) водой; б) хлористым водородом; в) окислителем в жестких условиях. Проведите полимеризацию.

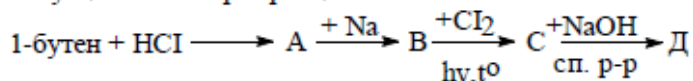
2. Из какого дигалогенпроизводного действием спиртового раствора щелочи можно получить 3-метил-1-бутин? Подействуйте на последний а) водой в присутствии Hg^{2+} (H_2SO_4); б) металлическим натрием.

3. Запишите реакции, с помощью которых можно из бензола полу-

чить п-бромстирол 

Вариант 2.

1. Осуществите превращения:



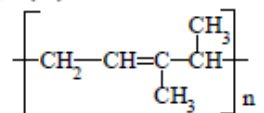
Проведите полимеризацию продукта Д и его окисление в мягких и жестких условиях.

2. Из какого углеводорода (X) действием HBr можно получить 2,2-дибромпропан? Подействуйте на соединение (X): а) аммиачным раствором оксида серебра; б) водой в условиях реакции Кучерова.

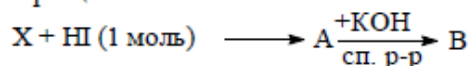
3. Напишите реакции, с помощью которых можно из метана получить о- и м-хлорнитробензолы. В производстве каких важных для текстильной и легкой промышленности веществ используются нитро- и другие производные ароматических углеводородов?

Вариант 3

1. Из какого углеводорода (X) можно синтезировать полимер состава



Осуществите превращения:



2. На пропен последовательно подействуйте бромом, избытком спиртового раствора щелочи. На полученное соединение подействуйте: а) водой в присутствии соли Hg^{2+} в сернокислой среде; б) металлическим натрием; в) окислителем.
3. Синтезируйте из гептана о-ксилол.

Вариант 4

1. Из какого соединения сплавлением с твердой щелочью можно получить 2,2-диметилбутан? Подействуйте на последний хлором на свету и при нагревании, а затем последовательно: спиртовым раствором щелочи, окислителем в мягких и жестких условиях.
2. На 3-метил-1-пентин подействуйте а) водой (реакция Кучерова); б) металлическим натрием; в) 1 молем водорода с последующей полимеризацией полученного продукта.
3. Из этана синтезируйте дифенилметан. Оксипроизводные последнего могут использоваться в производстве арилметановых красителей. Что получится при окислении дифенилметана?

Вариант 5

1. Из метана синтезируйте полиизобутилен. Является ли исходное вещество последней ступени синтеза гомологом пропена?
2. На 1,1-дихлорбутан подействуйте избытком спиртового раствора щелочи, затем металлическим натрием, затем 2-хлорпропаном. Полученный продукт подвергните: а) реакции Кучерова, б) окислению.
3. Из какого алкана методом Зелинского можно получить м-ксилол? Запишите реакцию последнего с концентрированной азотной кислотой в присутствии концентрированной серной кислоты.

5

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах:

1. Знание материала

- содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 6 баллов;
- содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 3 балла;
- не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;

2. Последовательность изложения

- содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 6 баллов;
- последовательность изложения материала недостаточно продумана – 3 балла;
- путаница в изложении материала – 0 баллов;

3. Владение речью и терминологией

- материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 6 балла;
- в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 3 балла;
- допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов;

4. Применение конкретных примеров

- показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 6 баллов;
- приведение примеров вызывает затруднение – 3 балла;
- неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов;

5. Уровень теоретического анализа

- показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 6 баллов;
- обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 3 балла;
- полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов;

Количество баллов: максимум – 30 баллов.

Наименование оценочного средства: Тест

Представление и содержание оценочных материалов

1. ВСЕ АТОМЫ УГЛЕРОДА В МОЛЕКУЛАХ ГАЛОГЕНОПРОИЗВОДНЫХ ЦИКЛОАЛКАНОВ НАХОДЯТСЯ В СОСТОЯНИИ ГИБРИДИЗАЦИИ

1) sp 2) sp² 3) sp³ 4) sp^{3d}

2) закрытые тестовые задания с выбором нескольких правильных ответов. В листе ответов необходимо поставить № ТЗ и все цифры предполагаемых правильных ответов по порядку, например:

2. УЧЕНЫЕ - АВТОРЫ ОСНОВНЫХ ТЕОРИЙ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

(несколько правильных ответов)

- 1) М.В. Ломоносов 5) Д.И. Менделеев
2) Ф. Веллер 6) А.М. Бутлеров
3) В.В. Марковников 7) Ф.А. Кекуле
4) М. Бергто 8) И.С. Бах

3) тестовые задания на установление правильной последовательности. В листе ответов необходимо поставить № ТЗ и перечислить числа (через запятую) именно в том порядке, который соответствует правильному ответу, например:

3. Установите правильную последовательность:

АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (АРЕНЫ) – ЭТО

- 1) молекулы которых содержат
2) обладающее особыми физическими
3) и химическими свойствами
4) особую группировку
5) класс органических соединений
6) бензольное кольцо
7) карбоциклического ряда

4. Качественная реакция на все аминокислоты

- 1) биуретовая 3) с нингидрином
2) ксантопротеиновая 4) с нитратом свинца (II)

5. Изомерами для данного соединения являются все вещества, кроме
CH₃ – CH₂ – C – CH₂ – CH₃ 1) 2,2-диметилпропандиаль 2) пентанон-2

3) 3-метилбутанон-2 4) пентаналь

6. Для ароматического вещества с формулой C₉H₁₂ количество изомеров, отличающихся положением двух заместителей

- 1) шесть 2) пять 3) четыре 4) три

7. физическое свойство не характерное для всех галогенопроизводных алканов

- 1) плотность меньше, чем у воды
 - 2) специфический запах
 - 3) хорошая растворимость в воде
 - 4) t кипения и t плавления повышаются с увеличением углеродного скелета
8. В молекуле толуола насчитывается _____ σ -СВЯЗЕЙ И _____ π -СВЯЗЕЙ
9. Частица с неспаренным электроном или свободной валентностью называется
- 1) нуклеофил
 - 2) электрофил
 - 3) свободный радикал
 - 4) заместитель
10. Все атомы углерода в молекулах алканов находятся в состоянии гибридизации
- 1) sp
 - 2) sp^2
 - 3) sp^3
 - 4) sp^3d
11. НЕПОСРЕДСТВЕННО НЕ СВЯЗАНЫ ВЗАИМОПРЕВРАЩЕНИЯМИ КЛАССЫ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
- 1) алкадиены \leftrightarrow алкены \leftrightarrow алканы \leftrightarrow галогенопроизводные
 - 2) спирты \leftrightarrow альдегиды \leftrightarrow карбоновые кислоты \leftrightarrow сложные эфиры
 - 3) карбоновые кислоты \leftrightarrow спирты \leftrightarrow алкины \leftrightarrow арены
 - 4) алкины \leftrightarrow алкены \leftrightarrow спирты \leftrightarrow галогенопроизводные
12. БЛИЖАЙШИМ ГОМОЛОГОМ ПРОПИНА ЯВЛЯЕТСЯ
- 1) C_2H_6
 - 2) C_4H_8
 - 3) C_2H_4
 - 4) C_4H_6
17. ИЗОМЕРАМИ ПЕНТАНОЛА-2 ЯВЛЯЮТСЯ ОБА ВЕЩЕСТВА ГРУППЫ
- 1) диэтиловый эфир; циклопентанол
 - 2) пентен-2-аль; 2-метилбутанол-1,
 - 3) 2-метилбутанол-2; изопропилэтиловый эфир
 - 4) метилпропиловый эфир; пентанол-1

Критерии оценки и шкала оценивания

в баллах В тестовом задании для студентов происходит выборка случайным образом из 30 вопросов банка вопросов. Каждый верный ответ на задание в тесте дает возможность обучающемуся получить 1 балл. Максимальное количество баллов за тест в модуле составляет 30 баллов.

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства Примеры экзаменационных билетов

Представление и содержание оценочных материалов

Всего 25 экзаменационных билетов, содержащих по два теоретических задания и одна задача.

Примеры экзаменационных билетов:

Билет № 1

1. Химическая связь и взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений
2. Высокмолекулярные соединения. Полимеризация. Поликонденсация.
3. Из какого дигалогенпроизводного действием спиртового раствора щелочи можно получить 3-метил-1-бутин? Подействуйте на последний а) водой в присутствии Hg^{2+} (H_2SO_4); б) металлическим натрием.

Билет №2

1. Олиго- и полисахариды. Строение, номенклатура, получение, реакционная способность. Примеры.
2. Пространственное строение органических соединений.
3. Напишите реакции, с помощью которых можно из метана получить о- и м-хлорнитробензолы. В производстве каких важных для текстильной и легкой промышленности веществ используются нитро- и другие производные ароматических углеводов?

Билет №3

1. Строение, номенклатура, получение, реакционная способность спиртов и простых эфиров.
2. Алкалоиды. Строение, важнейшие представители.
3. Из ацетилен синтезируйте п-бромбензойную кислоту.

Билет №4.

1. Кислотные и основные свойства органических соединений.
2. Строение, номенклатура, получение, реакционная способность диенов, алкинов
3. Из этана синтезируйте дифенилметан. Оксипроизводные последнего могут использоваться в производстве арилметановых красителей. Что получится при окислении дифенилметана?

Билет №5

1. Строение, номенклатура, получение, реакционная способность галогеноуглеводородов. Реакции нуклеофильного замещения и элиминирования.
2. Строение, номенклатура, получение, реакционная способность diaзосоединений. Азокрасители.
3. Запишите формулы всех возможных изомеров состава C_4H_6 . Назовите их по международной систематической номенклатуре. Какой из изомеров взаимодействует с аммиачным раствором оксида серебра? Какой может быть использован в производстве каучука? Подтвердите Ваш выбор уравнениями реакций. С какой целью используются каучуковые латексы в текстильной и легкой промышленности

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах:

При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:

1. Правильность выполнения практического задания.
2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины
3. Владение специальными терминами и использование их при ответе.
4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы
5. Логичность и последовательность ответа
6. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем.
- 7.

От 26 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

От 20 до 25 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отлича-ется глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологи-ческим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускает-ся одна – две неточности в ответе.

От 15 до 19 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающий-ся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

Максимальное количество баллов за экзамен - 40

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года.

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися».

Программа одобрена на заседании кафедры – разработчика «Технологии в энергетике и нефтегазопереработке» «18» июня 2021г., протокол № 9

Зав.кафедрой _____



А.Г. Лаптев

Подпись, дата

Программа одобрена методическим советом института Электроэнергетики и электроники «22» июня 2021г., протокол № 11.

Зам. директора по УМР _____



Р.В. Ахметова

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____



М.Н. Котляр

Подпись, дата