



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
КГУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор института Теплоэнергетики

 Н.Д. Чичирова

«24» 10 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инновационные химические технологии в энергетике и экологии

Направление
подготовки

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность
(профиль)

13.04.01 Водородная и электрохимическая энергетика.
Автономные энергетические системы

Квалификация

магистр

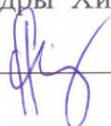
г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с
ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки
13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от
28.02.2018 г. № 146)

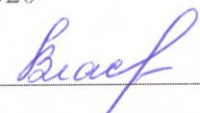
Программу разработал:

доцент, к.х.н.  Гибатуллина Х.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-
разработчика, выпускающей кафедры Химия, протокол № 2 от 08.09.2020г.

Зав. кафедрой  А.А.Чичиров

Программа одобрена на заседании методического совета института
Теплоэнергетики, протокол № 07/20 от 27.10.2020

Зам. директора института Теплоэнергетики  С.М. Власов

Программа принята решением Ученого совета института
Теплоэнергетики, протокол № 07/20 от 27.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель дисциплины: изучение основных понятий и законов химической экологии, проблем взаимодействия общества и природы и причин деградации природной среды, основ расчета и анализа химических процессов в атмосфере и гидросфере, вызванных антропогенным воздействием.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с инновационными химическими технологиями, используемыми в процессах подготовки воды и очистки сточных вод на тепловых и атомных станциях;
- познакомить обучающихся с химическими технологиями получения биотоплива.

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

Код и наименование	Код и наименование	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования в области разработки и внедрения химических источников тока, электрохимических энергетических установок, выбирать методы эксперимен-	ПК-1.1 Планирует и формулирует задания на разработку проектных решений, связанных с применением химических источников тока и мероприятиями по улучшению технических характе-	<i>Знать:</i> знает химические процессы протекающие в атмосфере и гидросфере; знает химические технологии, лежащие в основе подготовки теплоносителя топлива для ТЭС; основные источники химического загрязнения атмосферы и гидросферы. <i>Уметь:</i> умеет пользоваться критерием самопроизвольности химических процессов, оценивать влияние различных факторов на направление и глубину протекания химического процесса; умеет оценивать экологические риски связанные с производством и применением химических источников тока с целью минимизации техногенного воздействия на окружающую среду. <i>Владеть:</i> владеет навыками определения возможности осуществления химических процессов, их глубины и пределов протекания; владеет навыками расчета предельно допустимой концентрации токсических веществ в тяжелых металлов, используемых при создании химических источников тока.

ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования в области разработки и внедрения химических источников тока, электрохимических энергетических установок, выбирать методы	ПК-1.2 Выбирает методы экспериментальной работы, определяет этапы и сроки выполнения научных исследований в области проектирования технических средств по прямому	<i>Знать:</i> знает современных химических технологий производства топлива и возобновляемых природных источников; знает современные понятия и модели химических систем. <i>Уметь:</i> умеет использовать основные химические законы и количественные соотношения общей химии для решения профессиональных задач Умеет использовать знания зависимости химических свойств веществ от их строения, основные закономерности протекания химических и физико-химических процессов <i>Владеть:</i> владеет навыками теоретического и экспериментального исследования химических процессов; владеет навыками позволяющими определять направление смещения химического равновесия под воздействием различных факторов с целью контроля экологической безопасности.
---	--	---

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Инновационные химические технологии в энергетике и экологии относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ПК-2		Водородные накопители энергии Физико-химические методы получения и исследования дисперсных сред и наноматериалов Химические источники тока
ПК-3		Водородные накопители энергии Физико-химические методы получения и исследования дисперсных сред и наноматериалов
ПК-3	Методы анализа	
ПК-1		Избранные главы физической химии
ПК-1	Методы анализа	
ПК-4		Избранные главы физической химии Водородные накопители энергии Химические источники тока

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- сущность химических процессов, происходящих в природе и используемых в технике,
- критерии, определяющие направление и глубину самопроизвольного протекания химических процессов
- роль химии в изучении природы и развитии техники.

Уметь: использовать знания зависимости химических свойств веществ от их строения, основные закономерности протекания химических и физико-химических процессов.

Владеть:

- навыками позволяющими определять направление смещения химического равновесия под воздействием различных факторов с целью контроля экологической безопасности на производстве.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 29 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем: занятия лекционного типа 8 час., практические занятия 16 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА) - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 44 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 3 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	29	29
Лекционные занятия (Лек)	8	8
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):	44	44
Подготовка к промежуточной аттестации в форме:(экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включающая 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	Итого					
Раздел 1. Химия атмосферы и гидросферы															
1. Химия атмосферы и гидросферы	2	4	10			22	1			37	ПК-1.1 -31, ПК-1.1 -B2, ПК-1.2 -У2, ПК-1.1 -32, ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -У2, ПК-1.1 -B1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3 Л2.4	Тест КНТР	Эк	35
Раздел 2. Инновационные химические технологии получения биотоплива из возобновляемых источников природы															
2. Инновационные химические технологии получения биотоплива из возобновляемых источников природы	2	4	6			22	1			33	ПК-1.1 -32, ПК-1.1 -У2, ПК-1.2 -B2, ПК-1.2 -B1, ПК-1.2 -У2, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -31, ПК-1.2 -32	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3 Л2.4	Тест, КНТР	Эк	25
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена					2			35		37					
Экзамен									1	1				Эк	40
ИТОГО		8	16		2	44	2	35	1	108					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Лекция 1. Понятие о загрязняющих веществах. Основные биогенные элементы. Биогеохимический цикл миграции химических элементов Лекция 2. Причины, источники и последствия загрязнения окружающей среды. Инновационные химические технологии, используемые для устранения техногенного воздействия на биосферу.	4
2	Лекция 3. Биоэнергетика. Виды биотоплива. Лекция 4. Химические технологии переработки биомассы.	4
Всего		8

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Практика 1. Классификация и распространенность химических элементов в окружающей среде. Основные биогенные элементы и их миграция в окружающей среде Практика 2. Химия атмосферы. Причины, источники и последствия загрязнения атмосферы. Практика 3. Химия гидросферы. Водопотребители и водопользователи. Причины, источники и последствия загрязнения воды. Практика 4. Электромембранные технологии, применяемые для подготовки теплоносителя ТЭС и очистки сточных вод электрохимических производств. Практика 5. Физико-химические условия нахождения химических веществ в окружающей среде. Окислительно- восстановительное равновесие и окисление–восстановление в природных условиях.	10
2	Практика 6. Виды биотоплива, их характеристика. Практика 7. Технология переработки биомассы для энергетических целей. Практика 8. Биоводород для ХИТ.	6
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	Объем, час.
1	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к тестированию	Изучение теоретического материала. Решение расчетных задач	22
2	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к тестированию, подготовка доклада	Изучение теоретического материала. Написание доклада	22
Всего			44

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Инновационные химические технологии в энергетике и экологии» по образовательной программе «Водородная и электрохимическая энергетика. Автономные энергетические системы» направления подготовки бакалавров 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» применяются элементы дистанционных технологий и электронного обучения.

В образовательном процессе используются:

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

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: проблемное обучение, работа в команде.

5. Оценивание результатов обучения

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

Цель текущего контроля - систематическая проверка степени освоения программы дисциплины «Инновационные химические технологии в энергетике и экологии», уровня сформированности знаний, умений, навыков, компетенций на текущих занятиях

Задачи текущего контроля:

1. определение индивидуального учебного рейтинга обучающихся;
2. своевременное выполнение корректирующих действий по содержанию и организации процесса обучения; обнаружение и устранение пробелов в усвоении учебной дисциплины;
3. подготовки к промежуточной аттестации.

В течение семестра при изучении дисциплины реализуется комплексная система поэтапного оценивания уровня освоения – балльно-рейтинговая система. За каждый вид учебных действий магистранты получают определенное количество баллов.

Цель промежуточной аттестации - проверка степени усвоения студентами учебного материала за время изучения дисциплины, уровня сформированности компетенций после завершения изучения дисциплины. Аттестация проходит в форме экзамена.

Задачи промежуточной аттестации:

1. определение уровня усвоения учебной дисциплины;
2. определение уровня сформированности элементов профессиональных компетенций.

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

Плани- руемые резуль- таты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлет- ворительно	удовлет- ворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота зна- ний	Уровень знаний ниже минимальных тре- бований, имеют ме- сто грубые ошибки	Минимально допус- тимый уровень зна- ний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответст- вующем программе, имеет место не- сколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответст- вующем программе подготовки, без ошибок
Наличие уме- ний	При решении стан- дартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые за- дачи с негрубыми ошибками, выпол- нены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выпол- нены все задания в полном объеме, но некоторые с недоче- тами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выпол- нены все задания в полном объеме
Наличие на- выков (вла- дение опытом)	При решении стан- дартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минималь- ный набор навыков для решения стан- дартных задач с не- которыми недочета- ми	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандарт- ных задач с некото- рыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недо- четов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в пол- ной мере не сфор- мирована. Имею- щихся знаний, уме- ний, навыков недос- таточно для решения практических (про- фессиональных) задач	Сформированность компетенции соот- ветствует мини- мальным требовани- ям. Имеющихся зна- ний, умений, навыков в целом достаточно для решения практи- ческих (профессио- нальных) задач, но требуется дополни- тельная практика по большинству прак- тических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требо- ваниям. Имеющихся знаний, уме- ний, навыков и моти- вации в целом дос- таточно для решения стандартных практи- ческих (профессио- нальных) задач	Сформированность компетенции полно- стью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (про- фессиональных) за- дач
Уровень сформиро- ванности 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
ПК-1	ПК-1.1	Знать				
		Знает химические процессы, протекающие в атмосфере и гидросфере (З ₁)	Знает химические процессы, протекающие в атмосфере и гидросфере, не допускает ошибок	Знает химические процессы, протекающие в атмосфере и гидросфере, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок	Знает химические процессы, протекающие в атмосфере и гидросфере, допускает множество мелких ошибок	Знает химические процессы, протекающие в атмосфере и гидросфере, допускает грубые ошибки
		Знает химические технологии, лежащие в основе подготовки теплоносителя и топлива для ТЭС; основные источники химического загрязнения атмосферы и гидросферы (З ₂)	Знает химические технологии, лежащие в основе подготовки теплоносителя и топлива для ТЭС; основные источники химического загрязнения атмосферы и гидросферы, не допускает ошибок	Знает химические технологии, лежащие в основе подготовки теплоносителя и топлива для ТЭС; основные источники химического загрязнения атмосферы и гидросферы, но допускает ряд не грубых ошибок	Знает химические технологии, лежащие в основе подготовки теплоносителя и топлива для ТЭС; основные источники химического загрязнения атмосферы и гидросферы, допускает много ошибок	Знает химические технологии, лежащие в основе подготовки теплоносителя и топлива для ТЭС; основные источники химического загрязнения атмосферы и гидросферы, допускает много грубых ошибок
		Уметь				

		Умеет пользоваться критерием самопроизвольности химических процессов, оценивать влияние различных факторов на направление и глубину протекания химического процесса (У₁)	Демонстрирует умение пользоваться критерием самопроизвольности химических процессов, оценивать влияние различных факторов на направление и глубину протекания химического процесса, не допускает ошибок	Демонстрирует умение использовать критерий самопроизвольности химических процессов, оценивать влияние различных факторов на направление и глубину протекания химического процесса, допускает при этом ряд небольших ошибок	В целом демонстрирует умение использовать критерий самопроизвольности химических процессов, оценивать влияние различных факторов на направление и глубину протекания химического процесса, допускает ошибки. Задание выполнено не в полном объеме	При решении типовых задач демонстрирует умение использовать критерий самопроизвольности химических процессов, оценивать влияние различных факторов на направление и глубину протекания химического процесса, допускает грубые ошибки
		Умеет оценивать экологические риски, связанные с производством и применением химических источников тока с целью минимизации техногенного воздействия на окружающую среду (У₂)	Демонстрирует умение оценивать экологические риски, связанные с производством и применением химических источников тока с целью минимизации техногенного воздействия на окружающую среду, не допускает ошибок	Демонстрирует умение оценивать экологические риски, связанные с производством и применением химических источников тока с целью минимизации техногенного воздействия на окружающую среду, решает основные задачи с незначительными ошибками	Частично демонстрирует умение оценивать экологические риски, связанные с производством и применением химических источников тока с целью минимизации техногенного воздействия на окружающую среду, допускает много мелких ошибок	Не сформировано умение оценивать экологические риски, связанные с производством и применением химических источников тока с целью минимизации техногенного воздействия на окружающую среду, допускает грубые ошибки
		Владеть				

		Владеет навыками определения возможности осуществления химических процессов, их глубины и пределов протекания (B_1)	Продемонстрированы навыки определения возможности осуществления химических процессов, их глубины и пределов протекания, без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки определения возможности осуществления химических процессов, их глубины и пределов протекания, допущены мелкие ошибки	Имеет минимальный набор навыков определения возможности осуществления химических процессов, их глубины и пределов протекания, допускает много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки определения возможности осуществления химических процессов, их глубины и пределов протекания, допущены грубые ошибки
		Владеет навыками расчета предельно допустимой концентрации токсических веществ и тяжелых металлов, используемых при создании химических источников тока (B_1)	Продемонстрированы навыки расчета предельно допустимой концентрации токсических веществ и тяжелых металлов, используемых при создании химических источников тока, ошибки не допущены	Продемонстрированы навыки расчета предельно допустимой концентрации токсических веществ и тяжелых металлов, используемых при создании химических источников тока, имеются недочеты	Имеет минимальный набор навыков расчета предельно допустимой концентрации токсических веществ и тяжелых металлов, используемых при создании химических источников тока, допускает много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки расчета предельно допустимой концентрации токсических веществ и тяжелых металлов, используемых при создании химических источников тока, допущены грубые ошибки
	ПК-1.2					
		Знать				
		Знает современные химические технологии производства топлива из возобновляемых природных источников ($З_1$)	Знает современные химические технологии производства топлива из возобновляемых природных источников, не допускает ошибок	Знает современные химические технологии производства топлива из возобновляемых природных источников, но допускает ряд не грубых ошибок	Знает современные химические технологии производства топлива из возобновляемых природных источников, допускает много ошибок	Знает современные химические технологии производства топлива из возобновляемых природных источников, допускает много грубых ошибок

		Знает современные понятия и модели химических систем (З ₂)	Знает современные понятия и модели химических систем, не допускает ошибок	Знает современные понятия и модели химических систем, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок	Знает современные понятия и модели химических систем, допускает множество мелких ошибок	Знает современные понятия и модели химических систем, допускает грубые ошибки
		Уметь				
		Умеет использовать основные химические законы и количественные соотношения общей химии для решения профессиональных задач (У ₁)	Демонстрирует умение использовать основные химические законы и количественные соотношения общей химии для решения профессиональных задач, не допускает ошибок	Демонстрирует умение использовать основные химические законы и количественные соотношения общей химии для решения профессиональных задач, допускает незначительные ошибки	Демонстрирует умение использовать основные химические законы и количественные соотношения общей химии для решения профессиональных задач, допускает много мелких ошибок	Не сформировано умение использовать основные химические законы и количественные соотношения общей химии для решения профессиональных задач, допускает грубые ошибки
		Умеет использовать знания зависимости химических свойств веществ от их строения, основные закономерности протекания химических и физико-химических процессов (У ₂)	Демонстрирует умение использовать знания зависимости химических свойств веществ от их строения, основные закономерности протекания химических и физико-химических процессов, не допускает ошибок	Демонстрирует умение использовать знания зависимости химических свойств веществ от их строения, основные закономерности протекания химических и физико-химических процессов, допускает при этом ряд небольших ошибок	В целом демонстрирует умение использовать знания зависимости химических свойств веществ от их строения, основные закономерности протекания химических и физико-химических процессов, допускает ошибки. Задание выполнено не в полном объеме	При решении типовых задач демонстрирует умение использовать знания зависимости химических свойств веществ от их строения, основные закономерности протекания химических и физико-химических процессов, допускает грубые ошибки
		Владеть				

		Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования химических процессов (B ₁)	Продemonстрированы навыки теоретического и экспериментального исследования химических процессов, ошибки не допущены	Продemonстрированы навыки теоретического и экспериментального исследования химических процессов, имеются недочеты	Имеет минимальный набор навыков теоретического и экспериментального исследования химических процессов, допускает много ошибок	Не продemonстрированы базовые навыки теоретического и экспериментального исследования химических процессов, допущены грубые ошибки
		Владеет навыками позволяющими определять направление смещения химического равновесия под воздействием различных факторов с целью контроля экологической безопасности (B ₂)	Продemonстрированы навыки позволяющие определять направление смещения химического равновесия под воздействием различных факторов с целью контроля экологической безопасности, ошибки не допущены	Продemonстрированы навыки позволяющие определять направление смещения химического равновесия под воздействием различных факторов с целью контроля экологической безопасности, имеются недочеты	Имеет минимальный набор навыков позволяющих определять направление смещения химического равновесия под воздействием различных факторов с целью контроля экологической безопасности, допускает много ошибок	Не продemonстрированы базовые навыки, позволяющие определять направление смещения химического равновесия под воздействием различных факторов с целью контроля экологической безопасности, допущены грубые ошибки

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	Голдовская Л.Ф.	Химия окружающей среды	учебник для вузов	М.: Мир.	2007		30
2	Гирусов Э.В.	Экология и экономика природопользования	учебник для вузов	М.: ЮНИТИ-ДАНА	2010		30
3	Сироткин О. С., Сироткин Р.О.	Химия	учебник	М.: Кнорус	2019	https://www.book.ru/book/931936	

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	Коровин Н. В.	Электрохимические генераторы	производственно-практическое издание	М.: Энергия	1974		6
2	Астафьева Л. С.	Экологическая химия	учебник	М.: Академия	2006		20
3	Коровин Н. В.	Топливные элементы и электрохимические энергоустановки	производственно-практическое издание	М.: Издательский дом МЭИ	2005		6
4	Кострикин Ю. М., Мещерский Н. А., Коровина О. В.	Водо-подготовка и водный режим энергообъектов низкого и среднего давл.	справочник	М.: Энергоатомиздат	1990		13

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	ЭОР «Химия» на площадке LMS Moodle	http://lms.kgeu.ru/course/view.php
2	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
3	Единое окно доступа к образовательным	http://window.edu.ru
4	Словари и энциклопедии	http://dic.academic.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
2	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://consultant.ru	http://consultant.ru
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	открытый
3	Образовательный портал	http://www.ucheba.com	открытый

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	https://www.google.com/intl/ru/chrome/
3	Adobe Acrobat	Пакет программ	https://get.adobe.com/ru/reader/
4	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	https://download.moodle.org/releases/latest/

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	Практические занятия	Учебная аудитория	доска аудиторная, таблица Менделеева, таблица по ТБ, таблица стандартный ряд электронов
		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	рефрактометр ИРФ-45462М, фотоколориметр КФК-3-01, колбонагреватель ПЭ-4100М, весы электронные лабораторные, рН- метр АНИОН-4100, штативы металлические (4 шт.), плитка электрическая, химические реактивы (от 10 г до 1 кг.в стеклянной и пластиковой таре), химическая стеклянная посуда (от 1 мл до 1 л.), таблица Менделеева, таблица по ТБ, таблица "Стандартный ряд электронов"
		Учебная аудитория	доска аудиторная, устройство выпрямительное ВСА-5К, штативы металлические (2 шт.), химические реактивы (от 10 г до 1 кг.в стеклянной и пластиковой таре), химическая стеклянная посуда (от 1 мл до 2 л.), таблица Менделеева, таблица по ТБ, таблица "Стандартный ряд электронов"
2	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная, акустическая система, проектор, усилитель- микшер для систем громкой связи, экран, микрофон, мини-компьютер, монитор
3	Самостоятельная работа обучающегося	Кабинет СРС	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

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. 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), totalmente 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.

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20____ /20____
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____

*Указываются номера страниц, на которых
внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих изме-
нений*

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика «__» _____ 20__ г.,
протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Чичиров А.А.

Программа одобрена методическим советом института _____
«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата



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

Инновационные химические технологии в энергетике и экологии

Направление
подготовки

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность
(профиль)

13.04.01 Водородная и электрохимическая энергетика.
Автономные энергетические системы

Квалификация

магистр

г. Казань, 2020

РЕЦЕНЗИЯ / ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования
квалификации выпускника магистр
по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника,
разработанную кафедрой «Химия и водородная энергетика»
ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»
(далее – университет, КГЭУ)».

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа по направлению «Водородная и электрохимическая энергетика. Автономные энергетические системы» представляет собой систему документов, разработанную на основе Федерального государственного образовательного стандарта подготовки высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «28» февраля 2018 г. № 146.

Общая характеристика: основная профессиональная образовательная программа содержит следующую информацию: квалификация выпускника, форма и срок обучения; дана краткая характеристика направления и характеристика деятельности выпускников; приведен полный перечень компетенций, которыми должен обладать выпускник в результате освоения образовательной программы.

Программа содержит обязательную часть и часть формируемую участниками образовательных отношений. Все обязательные в соответствии с ФГОС ВО дисциплины базовой части предусмотрены в учебном плане. Дисциплины обязательной части составляют 24 зачетных единиц, что соответствует 30 процентам от общего объема программы подготовки выпускника.

Дисциплины учебного плана по рецензируемой основной профессиональной образовательной программе формируют весь необходимый перечень универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по соответствующим областям и сферам профессиональной деятельности.

Качество содержательной составляющей учебного плана не вызывает сомнений. Включенные в план дисциплины раскрывают сущность актуальных на сегодняшний день проблем в области водородной и электрохимической энергетики, разработки и внедрении топливных элементов, автономных энергетических установок. Структура плана в целом логична и последовательна.

Оценка рабочих программ и оценочных материалов учебных дисциплин (модулей) и практик позволяет сделать вывод, что их содержание соответствует компетентностной модели выпускника.

Рабочие программы рецензируемой основой профессиональной образовательной программы наглядно демонстрируют использование как традиционных форм проведения занятий, лекций, лабораторных работ, семинарские и практические занятия, а также интерактивных форм, включая дискуссии, деловые игры, разбор конкретных ситуаций. При реализации ОПОП используются элементы дистанционных технологий и электронного обучения.

Разработанная основная профессиональная образовательная программа предусматривает профессионально-практическую подготовку обучающихся в виде практики, а именно:

- учебная практика – 12 з.е. в 2 семестре,
- производственная практика – 33 з.е. в 2, 3 и 4 семестрах,
- преддипломная практика – 6 з.е. в 4 семестре.

Содержание программ практик свидетельствует об их способности сформировать практические навыки обучающихся.

Анализ программ дисциплин и практик показал, что при реализации программы используются разнообразные формы и процедуры текущей и промежуточной аттестации: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных работ, зачетов и экзаменов; примерные тестовые задания; приведена примерная тематика курсового проектирования и ВКР.

При разработке оценочных материалов для контроля качества изучения модулей, дисциплин, практик учитываются все виды связей между включенными в них знаниями, умениями

ями, навыками, позволяющие установить качество сформированных у обучающихся компетенций по видам деятельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности. С этой целью кроме преподавателей конкретной дисциплины в качестве внешних экспертов активно привлекаются работодатели.

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа имеет высокий уровень обеспеченности учебно-методической документацией и материалами, материально-технической базой для проведения всех запланированных видов работ. Образовательный процесс осуществляется высококвалифицированным кадровым составом научно-педагогических работников.

В качестве сильных сторон рецензируемой основной профессиональной образовательной программе следует отметить: актуальность ОПОП; привлечение для реализации ОПОП опытного профессорско-преподавательского состава, а также ведущих представителей работодателя; учет требований работодателей при формировании дисциплин профессиональной направленности; углубленное изучение отдельных областей знаний; практико-ориентированность ОПОП; НИРС, инноватику, отраженную в темах курсового проектирования и ВКР.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом, рецензируемая основная профессиональная образовательная программа отвечает основным требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и способствует формированию универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Рецензент Филимонов А.Г., АО Татэнерго, начальник ПТУ, к.т.н.

(Фамилия И.О. место работы, должность, ученая степень)

(Личная подпись)

Дата



3	Экзамен	Экзамен	ПК-1.1 ПК-1.2	менее 25	25-29	30-34	35-40
Всегобаллов				0-54	55-69	70-84	85-100

2.Переченьоценочныхсредств

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

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Тест (тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект примерных тестовых заданий
Контрольная работа (Кнтр)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект примерных контрольных заданий по вариантам
Промежуточная аттестация	Средство проверки умений применять полученные знания по всем разделам дисциплины, состоят из экзаменационных билетов с заданиями теоретического и практического характера для проверки знаний и практических умений.	Комплект примерных заданий экзаменационных билетов

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Контрольная работа по разделу 1 «Химия атмосферы и гидросферы»
Представление и содержание оценочных материалов	В каждом варианте контрольной работы по 3 задания, из которых 1 задание на расчет остаточных количеств токсических элементов в окружающей среде, 1 задание – на вычисление кинетических характеристик реакций (константы и скорости реакции) с участием загрязнителей атмосферы, 1 задание – на расчет термодинамических параметров системы (энтальпия, энтропия) и установления вероятности самопроизвольного протекания процесса (энергии Гиббса). Всего 15 вариантов заданий. <i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i> 1. Рассчитайте массу (г) никеля, рассеивающегося за год в окружающую среду со сточными водами предприятия (сброс равен 40 000 л в год), если предварительно проводится осаждение гидроксида никеля (II) с помощью 0,0001 М раствора щелочи при 25 °С. Эффективна ли такая очистка? 2. Сернистый газ (диоксид серы) SO₂ – один из самых распространенных загрязнителей воздуха. В атмосфере SO₂ окисляется до SO₃, при этом роль катализатора играет находящаяся в воздухе пыль оксидов металлов. Капли влаги превращают SO₃ в серную кислоту, которая вместе с атмосферными осадками выпадает в виде кислотных дождей. Рассчитайте значение константы скорости реакции диоксида серы с атомарным кислородом, если при концентрациях этих веществ, равных 0,25 и 0,6 моль/л соответственно, скорость реакции составляет 0,003 моль·л⁻¹·с⁻¹. 3. Как изменится состав продуктов реакции в выбросах автомобиля при замене октана C₈H₁₈ на водород? Возможна ли самопроизвольная реакция между водородом и оксидом азота NO в нейтрализаторе автомобиля с образованием нетоксичных продуктов при 400 К и стандартных состояниях всех веществ?
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии: <i>1. Знание материала</i> ☐ содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 2 балла; ☐ содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл; ☐ не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <i>2. Последовательность изложения</i> ☐ содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 1,5 балла; ☐ последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл; ☐ путаница в изложении материала – 0 баллов; <i>3. Уровень теоретического анализа</i> ☐ показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 1,5 балла; ☐ обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балл; ☐ полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов Максимальное количество баллов - 5
Наименование оценочного средства	Тест к разделу 2. «Инновационные химические технологии получения биотоплива из возобновляемых источников природы»

Представление и содержание оценочных материалов	Тест содержит 10 вопросов с заданиями 4-х типов (закрытые, открытые задания, тесты на упорядочение, на установление соответствия). <i>Перечень примерных тестовых заданий:</i> 1. Дополните предложение. Биоэнергетика – это отрасль современной энергетики, занимающаяся решением проблем получения твердого, жидкого и газообразного топлива из _____. 2. Выберите все правильные ответы. Сырьем для производства биотоплива являются <table border="0"> <tr> <td>1) пищевые масла;</td> <td>6) торф;</td> </tr> <tr> <td>2) сахаросодержащие наземные растения;</td> <td>7) отходы коммунального хозяйства;</td> </tr> <tr> <td>3) целлюлозосодержащие растения;</td> <td>8) природный газ;</td> </tr> <tr> <td>4) непищевые водные растения;</td> <td>9) нефть;</td> </tr> <tr> <td>5) отходы животноводства;</td> <td>10) твердые углеводороды.</td> </tr> </table> 3. Выберите правильный ответ. Преимуществом биодизельного топлива перед традиционным минеральным дизельным топливом является: 1) повышенная плотность и вязкость; 2) не содержит серы; 3) хорошая воспламеняемость; 4) высокая теплотворная способность; 5) уменьшение дымности. 4. Выберите правильный ответ. Растительная биомасса представляет собой сложную смесь различных соединений. Соотнесите виды биотоплива и компоненты биомассы: <table border="0"> <tr> <td>1) биоэтанол;</td> <td>А) растительные масла;</td> </tr> <tr> <td>2) биометан;</td> <td>Б) сахара, крахмал;</td> </tr> <tr> <td>3) биодизель;</td> <td>В) целлюлоза;</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Г) легнин.</td> </tr> </table> 5. Выберите правильный ответ. Преимуществом биоэтанола перед традиционным бензином является: 1) низкая себестоимость растительного сырья; 2) высокое октановое число; 3) не требуется этилирование топлива; 4) высокая детонационная стойкость; 5) подходит для всех типов двигателей; 6) пробег машин, работающих на биотопливе, превышает пробег машин на стандартном бензине. 6. Выберите правильный ответ. В основе получения биодизельного топлива лежит реакция: 1) полимеризации; 2) гидратации; 3) поликонденсации; 4) гидролиза; 5) ферментации; 6) переэтерификации. 7. Все виды биотоплива можно получить, если сырье для производства – это 1) подсолнечник; 2) рапс; 3) древесина; 4) водоросли. 8. Выберите правильный ответ. Растворимость веществ не зависит от: 1) температуры; 2) давления газа; 3) природы растворяемого вещества; 4) присутствия катализатора. 9. При понижении температуры растворимость газообразных веществ в воде, как правило: 1) изменяется мало; 2) повышается; 3) понижается; 4) не изменяется. 10. Доля ТЭС в общем объеме потребления пресной воды промышленностью составляет: 1) 10 %; 2) 50 %; 3) 70 %; 4) 90 %.	1) пищевые масла;	6) торф;	2) сахаросодержащие наземные растения;	7) отходы коммунального хозяйства;	3) целлюлозосодержащие растения;	8) природный газ;	4) непищевые водные растения;	9) нефть;	5) отходы животноводства;	10) твердые углеводороды.	1) биоэтанол;	А) растительные масла;	2) биометан;	Б) сахара, крахмал;	3) биодизель;	В) целлюлоза;		Г) легнин.
1) пищевые масла;	6) торф;																		
2) сахаросодержащие наземные растения;	7) отходы коммунального хозяйства;																		
3) целлюлозосодержащие растения;	8) природный газ;																		
4) непищевые водные растения;	9) нефть;																		
5) отходы животноводства;	10) твердые углеводороды.																		
1) биоэтанол;	А) растительные масла;																		
2) биометан;	Б) сахара, крахмал;																		
3) биодизель;	В) целлюлоза;																		
	Г) легнин.																		

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии: Каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 0,5 балла. Максимальное количество баллов за тест – 5 Тестирование проводится с использованием компьютерной техники в ЭО, размещенным на площадке LMSMoodle
---	---

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из экзаменационных билетов с заданиями теоретического и практического характера для проверки знаний и практических умений. Всего 15 экзаменационных билетов, содержащих по 2 задания из разных разделов дисциплины. Задание состоит из теоретической части и расчетной задачи <i>Примеры заданий экзаменационных билетов:</i> Билет 1. Задание 1. Выбросы вредных веществ в атмосферу. Кислотные дожди. В газовых выбросах обнаружены диоксид серы, углеводороды. Предложите методы очистки газа от вредных компонентов. Рассчитайте годовую потребность в гашеной извести для нейтрализации диоксида серы на ТЭС мощностью 1000 МВт, работающей на мазуте. Задание 2. Химия воды. Методы обессоливания воды на ТЭС. Электромембранные методы очистки сточных вод. В сточной воде имеются ионы Cd^{2+} и CN^-. Какие химические и электрохимические процессы можно использовать для снижения содержания или практически полного удаления этих ионов? Билет 2. Задание 1. Причины, источники и последствия загрязнения воды. Миграция химических веществ в водной системе. В 10 м^3 сточной воды растворен хлор с концентрацией $0,00709 \text{ г/л}$. Какой способ очистки воды от Cl_2 можно использовать и какая масса реагентов для этого потребуется? Задание 2. Биотопливо: биоэтанол, биодизель, биометан. Одним из путей экономии энергетических ресурсов является использование для отопления газа, получаемого из органических отходов (навоз, опилки, щепа и т.д.) путем брожения под действием микроорганизмов. Этот газ, называемый биогазом, состоит (в объемных долях) из 65 % метана, 33 % оксида углерода (IV) и 2 % азота, кислорода и сероводорода. Теплотворная способность $21\,000 \text{ кДж/кг}$. Рассчитайте количество условного топлива, теплотворная способность которого равна $21\,000 \text{ кДж/кг}$, которое можно сэкономить, применяя биогаз на сельскохозяйственном предприятии. Энергопотребление предприятия составляет в среднем $29 \cdot 10^6 \text{ кДж/сут}$. Какова суточная потребность в биогазе? Сколько щепы и опилок потребуется для получения необходимого объема биогаза, если известно, что каждые 5 кг этих отходов дают 1 м^3 биогаза?
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии: 1. Правильность выполнения практического(их) задания(ий) 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 <i>Высокий уровень:</i> от 36 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. <i>Средний уровень:</i> от 25 до 35 баллов оценивается ответ, обнаруживающий 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. Однако допускается одна – две неточности в ответе. <i>Ниже среднего:</i> от 20 до 24 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточной логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа. <i>Низкий уровень:</i> до 19 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, о незнании процессов изучаемой предметной области, незнанием основных вопросов теории; несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы. Минимальное количество баллов за экзамен – 20 Максимальное количество баллов за экзамен – 40
--	---