

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Рег. № Б-48-57

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 П.Б. Акмаров

" 17 " 12 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Методология научных исследований

Направление подготовки *«Теплоэнергетика и теплотехника»*

Профиль *«Энергообеспечение предприятий»*

Квалификация выпускника – *бакалавр*

Форма обучения – *очная, заочная*

Ижевск 2015

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	1
1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	2
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	4
2.1 Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)	4
3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ	5
3.1 Перечень общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций	5
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	6
4.1 Структура дисциплины	6
4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций	8
4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций	8
4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля).....	8
4.4 Практические занятия	9
4.5 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля.....	9
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	11
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	12
7.1 Основная литература	15
7.2 Дополнительная литература	15
7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы	15
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	17
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	18
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	32

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель — формирование знаний и практических навыков по решению технических задач с использованием научно-технических разработок.

Задачи освоения дисциплины – изучение методов организации и проведения несложных научных исследований, основ патентования и приобретения навыков применения научно-технических знаний для разработки новой техники и технологий.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность бакалавров.

Область профессиональной деятельности бакалавров включает: совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности по применению теплоты, управлению ее потоками и преобразованию иных видов энергии в теплоту.

Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются: тепловые и атомные электрические станции, системы энергообеспечения предприятий, объекты малой энергетики; установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии;

- паровые и водогрейные котлы различного назначения;
- реакторы и парогенераторы атомных электростанций;
- паровые и газовые турбины;
- энергоблоки, парогазовые и газотурбинные установки;
- установки по производству сжатых и сжиженных газов;
- компрессорные, холодильные установки;
- установки систем кондиционирования воздуха;
- тепловые насосы;
- химические реакторы, топливные элементы, электрохимические энергоустановки;
- установки водородной энергетики;
- вспомогательное теплотехническое оборудование;
- тепло- и массообменные аппараты различного назначения;
- тепловые и электрические сети;
- теплотехнологическое и электрическое оборудование промышленных предприятий;
- установки кондиционирования теплоносителей и рабочих тел;
- технологические жидкости, газы и пары, расплавы, твердые и сыпучие тела как теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок;
- топливо и масла;
- нормативно-техническая документация и системы стандартизации;
- системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике.

Бакалавр по направлению подготовки **Теплоэнергетика и теплотехника** готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- расчетно-проектная и проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- научно-исследовательская;
- организационно-управленческая;
- монтажно-наладочная;
- сервисно-эксплуатационная.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится бакалавр, определяются высшим учебным заведением совместно с обучающимися,

научно-педагогическими работниками высшего учебного заведения и объединениями работодателей.

Бакалавр по направлению подготовки 140100 Теплоэнергетика и теплотехника должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

расчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность:

- сбор и анализ информационных исходных данных для проектирования;
- расчет и проектирование деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- разработка проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений;

производственно-технологическая деятельность:

- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;
- контроль соблюдения технологической дисциплины;
- контроль соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;
- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
- подготовка документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках;
- контроль соблюдения экологической безопасности на производстве;

научно-исследовательская деятельность:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов;
- проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;

организационно-управленческая деятельность:

- выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- организация работы малых коллективов исполнителей;
- планирование работы персонала и фондов оплаты труда;
- разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;

монтажно-наладочная деятельность:

- участие в наладке, настройке, регулировке и опытной проверке энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования;
- участие в монтаже, наладке, испытаниях и приемке/сдаче в эксплуатацию энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в целом, а также изделий, узлов, систем и деталей в отдельности;

сервисно-эксплуатационная деятельность:

- обслуживание технологического оборудования;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
- составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт;
- обеспечение подготовки котлов, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды, электроустановок и других объектов энергохозяйства для приемки в эксплуатацию, проверки и освидетельствования органами государственного надзора.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится бакалавр, определяются высшим учебным заведением совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками высшего учебного заведения и объединениями работодателей.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Методология научных исследований» включена в блок Б1 - вариативная часть, дисциплины по выбору – Б1.В.ДВ.03.02.

Организация изучения дисциплины предусматривает чтение лекций, проведение практических занятий, самостоятельную работу студентов по темам дисциплины.

Освоение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин: «Физика», «Математика», «Информатика», «Математическое моделирование», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Автоматизация тепловых процессов» и др.

Содержательно-логические связи дисциплины отражены в таблице 2.1

2.1 Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.ДВ.03.02	Математика Физика Информатика Метрология, стандартизация и сертификация	Электропривод Проектирование систем энергообеспечения Подготовка выпускной квалификационной работы

**3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ
ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ
ОБУЧЕНИЯ**

3.1 Перечень общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций

Но- мер/индекс компетен- ции	Содержание компетен- ции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся долж- ны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-4	способностью к про- ведению эксперимен- тов по заданной ме- тодике, обработке и анализу полученных результатов с привле- чением соответству- ющего математиче- ского аппарата	основные методы научных исследо- ваний, в том числе, методы и средства разработки физи- ческих и математи- ческих моделей ис- следуемых процес- сов	адаптировать и раз- вивать известные методы и техноло- гии в своей профес- сиональной дея- тельности	навыками поста- новки цели и за- дач в области профессиональ- ной деятельности и организации их достижения

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Се- местр	Количество часов						
	Аудитор- ных	Самост. работа	Лекций	Лабора- торных	Практи- ческих	Проме- жуточная аттеста- ция	Всего
5	28	80	14	-	14	Зачет	108
Итого	28	80	14	-	14	Зачет	108

4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Недели семестра	Раздел дисциплины (моду- ля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семест- ра); -промежуточной ат- тестации (по семест- рам) КРС
			всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
			108	14	14	-	-	80	
1	1	Введение. Цель и задачи курса. Порядок изучения курса. Развитие науки в области теплоэнергетики. Сведения о магистерской подготовке в системе многоуровневого высшего образования в РФ.	4	1				5	Экспресс-опрос на лекции, выполнение самостоятельной работы
2	2	Понятие научного исследования. Этапы НИР. Некоторые направления НИР в области теплоэнергетики. Методы научных исследований. Системный подход.	4	1				5	Экспресс-опрос на лекции, выполнение самостоятельной работы
3	3	Виды научно-технической информации. Проработка и анализ научно-технической информации. Составление реферативного обзора по теме научного исследования	7	2	2			5	Экспресс-опрос на лекции. Зачет по практическим занятиям
4	4	Теоретические и экспериментальные исследования. Программа и методика экспериментальных исследований применительно к области теплоэнергетики.	4	2				5	Экспресс-опрос на лекции, выполнение самостоятельной работы
5	5	Элементы теории планирования эксперимента. Освоение методики экспериментальных исследова-	4		2			5	Зачет по практическим занятиям

		дований							
6	6	Элементы изобретательности в НИР. Основные методы творческого поиска. Индивидуальные и коллективные методы творческого поиска	4	2				5	Экспресс-опрос на лекции, выполнение самостоятельной работы
7	7	Применение методов активизации творческого поиска для совершенствования объектов исследования в области теплотехники	6		2			5	Зачет по практическим занятиям
8	8	Основы патентования. Составление заявки на выдачу патента на изобретение и полезную модель. Описание и формула изобретения	4	2				5	Экспресс-опрос на лекции, выполнение самостоятельной работы
9	9	Выявление изобретений. Особенности выявления изобретений в области теплоэнергетики. Международная патентная классификация	4	2				5	Экспресс-опрос на лекции, выполнение самостоятельной работы
10	10	Освоение методики выявления изобретений и полезных моделей из объектов исследования	6		2			6	Зачет по практическим занятиям
11	11	Применение методов активизации творческого поиска для совершенствования технических решений в области теплоэнергетики	5		2			6	Зачет по практическим занятиям
12	12	Изучение структуры отчета о научно-исследовательской работе, формулирование выводов. Приобретение навыков оформления научной работы. Составление отчетов о НИР.	5		2			6	Зачет по практическим занятиям Проверка учебной заявки на полезную модель
13	13	Составление библиографического списка по проведенному научному исследованию	5		2			6	Зачет по практическим занятиям
14	14	Оформление и презентация результатов научного исследования. Подготовка тезисов и конспекта доклада к выступлению на студенческой научной конференции, процедура выступления.	6	2				6	Экспресс-опрос на лекции. Проверка учебной заявки на полезную модель. Зачет по дисциплине
15		Промежуточная аттестация							зачет
Итого			108	14	14	-		80	

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВПО)	
		ПК-4	общее кол-во комп-й
1. Введение	2	+	1
2. Методы научного исследования	2	+	1
3. Общая методология научного исследования	8	+	1
4. Современные методы активизации творческого поиска	4	+	1
5. Основы патентоведения	6	+	1
6. Оформление и презентация результатов научного исследования	6	+	1

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах	Трудоемкость (час.)
1	Введение	Введение. Цель и задачи курса. Порядок изучения курса. Развитие науки в области теплоэнергетики. НИРС и УИРС в ВУЗе. Магистерская подготовка в системе многоуровневого высшего образования в РФ. Реализация магистерской подготовки в вузе.	2
2	Методы научного исследования	1) методы эмпирического исследования (наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент); 2) методы, используемые как на эмпирическом, так и на теоретическом уровне исследования (абстрагирование, анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование и др.); 3) методы теоретического исследования (восхождение от абстрактного к конкретному и др.). Системный подход.	2
3	Общая методология научного исследования	Основные понятия и терминология научно-исследовательской работы: наука, научная тема, научная теория, исследование научное, метод исследования, методология научного познания, научный доклад, научный отчет, обзор, объект исследования, предмет исследования. Накопление научно-технической информации. Библиографический поиск литературных источников. Изучение литературы и отбор фактического материала. Подготовка реферативного обзора. Общая схема хода научного исследования: обоснование актуальности выбранной темы, постановка цели и конкретных задач исследования, определение объекта и предмета исследования, выбор метода (методики) проведения исследования, описание процесса исследования, обсуждение результатов исследования, формулирование выводов и оценка полученных результатов.	8
4	Современные методы активизации творческого поиска	Индивидуальные и коллективные методы. Методы аналогии, эмпатии, фантазии, инверсии. Метод мозгового штурма. Морфологический метод. Метод и списки контрольных вопросов. Метод фокальных объектов. АРИЗ.	4
5	Основы	Составление заявки на выдачу патента на изобретение и полез-	6

	патентоведения	ную модель. Описание и формула изобретения. Выявление изобретений. Особенности выявления изобретений в области теплоэнергетики. Международная патентная классификация.	
6	Оформление и презентация результатов научного исследования	Подготовка и написание отчета о НИР. Подготовка тезисов, конспекта доклада и дополнительных материалов (схемы, таблицы, графики, диаграммы и т.п.) к выступлению на студенческой научной конференции, процедура выступления	6

4.4 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	4	Применение методов активизации творческого поиска для совершенствования объектов исследования	2
2	3	Составление реферативного обзора по теме научного исследования	1
3	2, 3	Освоение методики экспериментальных исследований	1
4	5	Освоение методики выявления изобретений и полезных моделей из объектов исследования	2
5	6	Изучение структуры отчета о научно-исследовательской работе, формулирование выводов. Приобретение навыков оформления научной работы	2
6	6	Составление библиографического списка по проведенному научному исследованию	2
7	6	Оформление и презентация результатов научного исследования. Подготовка тезисов и конспекта доклада к выступлению на студенческой научной конференции, процедура выступления	2
	Итого		12

4.5 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Введение. Цель и задачи курса. Порядок изучения курса. Развитие науки в области теплоэнергетики. Сведения о магистерской подготовке в системе многоуровневого высшего образования в РФ	5	Работа с учебной литературой, проработка материала лекций	Экспресс-опрос на лекции
2	Понятие научного исследования. Этапы НИР. Некоторые направления НИР в области теплоэнергетики. Методы научных исследований. Системный подход.	5	Работа с учебной литературой, проработка материала лекций	Экспресс-опрос на лекции
3	Виды научно-технической информации. Проработка и анализ научно-технической информации. Составление реферативного обзора по теме научного исследования	5	Работа с учебной литературой, проработка материала лекций и подготовка к практическому занятию	Экспресс-опрос на лекции и зачет по практическим занятиям

4	Теоретические и экспериментальные исследования. Программа и методика экспериментальных исследований применительно к области теплоэнергетики.	5	Работа с учебной литературой, проработка материала лекций	Экспресс-опрос на лекции
5	Элементы теории планирования эксперимента. Освоение методики экспериментальных исследований	5	Работа с учебной литературой, подготовка к практическому занятию	Зачет по практическим занятиям
6	Элементы изобретательности в НИР. Основные методы творческого поиска. Индивидуальные и коллективные методы творческого поиска: метод контрольных вопросов, морфологический анализ, метод фокальных объектов, метод мозгового штурма. Понятие об алгоритме решения изобретательских задач (АРИЗ)	5	Работа с учебной литературой, проработка материала лекций	Экспресс-опрос на лекции
7	Применение методов активизации творческого поиска для совершенствования объектов исследования в области теплотехники	5	Работа с учебной литературой, подготовка к практическому занятию. Подготовить пример совершенствования объекта исследования с помощью морфологического метода	Зачет по практическим занятиям
8	Основы патентования. Составление заявки на выдачу патента на изобретение и полезную модель. Описание и формула изобретения	5	Работа с учебной литературой, проработка материала лекций. Составить формулу изобретения на предполагаемое изобретение	
9	Выявление изобретений. Особенности выявления изобретений в области теплоэнергетики. Международная патентная классификация	5	Работа с учебной литературой, проработка материала лекций. Подготовить примеры изобретений по международной патентной классификации	
10	Освоение методики выявления изобретений и полезных моделей из объектов исследования	6	Работа с учебной литературой, подготовка к практическому занятию	Зачет по практическим занятиям
11	Применение методов активизации творческого поиска для совершенствования	6	Работа с учебной литературой, подготовка к практическому занятию. Усовершенствовать	Зачет по практическим занятиям

	технических решений в области теплоэнергетики		рассмотренными методами технический объект	
12	Изучение структуры отчета о научно-исследовательской работе, формулирование выводов. Приобретение навыков оформления научной работы. Составление отчетов о НИР.	6	Работа с учебной литературой, подготовка к практическому занятию	Зачет по практическим занятиям
13	Составление библиографического списка по проведенному научному исследованию	6	Работа с учебной литературой, подготовка к практическому занятию. Проработка материала лекций. Оформление учебной заявки на полезную модель.	Проверка учебной заявки на полезную модель. Подготовка к зачету по дисциплине
14	Оформление и презентация результатов научного исследования. Подготовка тезисов и конспекта доклада к выступлению на студенческой научной конференции, процедура выступления.	6	Работа с учебной литературой. Проработка лекций. Подготовка к зачету	Сдача зачета по расписанию
	Итого	80		

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины в рамках реализации ООП по направлению подготовки бакалавров 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (уровень бакалавриата) профиль «Энергообеспечение предприятий» используются следующие технологии: информационные технологии, проблемное обучение, контекстное обучение, обучение на основе опыта, междисциплинарное обучение.

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья преподаватель организует работу в соответствии с Положением об инклюзивном образовании ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

Изучение дисциплины подразумевает использование информационных технологии:

- поиск информации в глобальной сети Интернет;
- работа в электронно-библиотечных системах;
- работа в ЭИОС вуза (портал);
- компьютерное тестирование;
- программное обеспечение КОМПАС;
- мультимедийные лекции.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	Л	Лекции в виде мультимедийной презентации	14
	ПР	Практические занятия с применением мультимедийной презентации	14
	Итого		28

Занятия проводятся с использованием мультимедийного оборудования на лекциях, компьютерных программ MICROSOFT OFFICE, справочно-информационных систем для самостоятельной работы. Презентации содержат определения, различные схемы и графики, таблицы, поясняющие представленный учебный материал.

При выполнении расчетных заданий используется учебная литература, приведенная ниже.

Самостоятельная работа включает подготовку к практическим занятиям, тестам, подготовку к зачету.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ¹

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и итоговый контроль (зачет).

Методы контроля:

- устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме;
- решение задач по теме практического материала в аудитории и дома в целях эффективности усвоения материала на практике, отчет о проделанной работе;
- проверка учебной заявки на полезную модель;
- поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы.

6 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ТАт, ПрАт)	Компетенции	Наименование учебной дисциплины	Оценочные средства и форма контроля
1.	5	ТАт	ПК-4	Методология научных исследований	Текущий контроль Зачет

Методика текущего контроля и промежуточной аттестации

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки специалистов и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся, как во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на занятиях; защита реферата; презентация проектов, др. заданий, выполненных индивидуально или группой обучающихся; анализ деловых ситуаций (анализ вариантов решения проблемы, обоснования выбо-

¹ Полный фонд оценочных средств по дисциплине приведен в приложении

ра оптимального варианта решения, др.); тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ.

Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по программе конкретной дисциплины, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций, обучающихся предусматривается зачет, на котором они оцениваются по шкале «зачтено», «не зачтено».

Отметка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если он выполнил требования программы дисциплины; исчерпывающе и логически стройно излагает материал; продемонстрировал уверенное владение материалом; справляется с вопросами и другими видами применения знаний; не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов; обосновывает принятое решение; владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Отметка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, который не выполнил требования программы дисциплины в полном объеме, не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки при изложении материала задания.

Зачет может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования.

Примеры оценочных средств

а) для текущей успеваемости (ТАт):

1. В чем особенности проведения НИР в энергетике?
2. Для чего необходимо заниматься в СНО?
3. Какие основные направления НИР в области энергетики?
4. Чем отличается эксперимент от наблюдения?
5. Какие качества исследователя должен развивать в себе студент?
6. Перечислите основные виды источников научно-технической информации.
7. Какие основные правила работы с литературой?
8. Что такое аннотация и реферат статьи, книги?
9. Как пишется реферативный обзор?
10. Как формулируются цель и задачи научного исследования?
11. Для чего необходима рабочая гипотеза при проведении научного исследования?
12. Какие части включает отчет о НИР?
13. Как составить доклад на студенческую научную конференцию?
14. На какие уровни разделяют изобретательские задачи? Приведите примеры изобретательских задач всех уровней.
15. Для чего необходимо применять методы творческого поиска?
16. Какие основные правила применения метода мозгового штурма?
17. В каких областях применение мозгового штурма особенно эффективно?
18. Какова технология проведения мозгового штурма?
19. Что представляет собой метод контрольных вопросов?
20. В чем сущность морфологического анализа?
21. Область применения морфологического анализа.
22. Решите изобретательскую задачу методами
 - морфологического анализа;
 - контрольных вопросов;
 - фокальных объектов.
23. Понятие алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ).
24. Что такое противоречие в АРИЗе? Охарактеризуйте типы противоречий.
25. Каким образом в АРИЗе преодолеваются противоречия?
26. Основные формулировки идеального конечного результата.
27. Какие основные операторы используются в АРИЗ?

28. Приведите примеры использования основных типовых приемов преодоления технических противоречий в АРИЗ.
29. Какими признаками характеризуется изобретение?
30. Что такое мировая новизна, изобретательский уровень и промышленная применимость объекта изобретения?
31. Что такое аналог и прототип изобретения?
32. Какими признаками характеризуются устройство и способ?
33. С какой целью необходимо подавать заявки на изобретения и полезные модели?
34. Какие виды изобретений Вы знаете? Примеры.
35. Что такое лицензия, виды лицензий?
36. Что такое франчайзинг и лизинг?
37. Что такое авторское право?
38. Как классифицируются изобретения?
39. Охарактеризуйте этапы поиска информации об изобретениях.
40. Что такое формула изобретения, и из каких частей она состоит?

ВОПРОСЫ

для подготовки к зачету

1. Задачи курса. Научно-исследовательская работа студентов в ВУЗе.
2. Этапы НИР. Требования к теме научного исследования.
3. Формулирование цели и задач исследования.
4. Методика теоретических исследований. Моделирование. Методика экспериментальных исследований.
5. Виды изданий. УДК и каталоги. Методика составления реферативного обзора.
6. Составление отчетов о научно-исследовательской работе.
7. Общенаучные методы познания.
8. Классификация изобретений в зависимости от степени новизны.
9. Индивидуальные методы творческого поиска.
10. Метод мозгового штурма. Примеры.
11. Морфологический анализ. Примеры.
12. Метод фокальных объектов. Примеры.
13. Метод контрольных вопросов. Примеры.
14. Алгоритм решения изобретательских задач. Техническое противоречие.
15. Операторы идеальный конечный результат и размер-время-стоимость. Примеры.
16. Типовые приемы устранения технических противоречий.
17. Таблица для устранения технических противоречий. Примеры. Указатель физических эффектов.
18. Изобретение. Признаки изобретения.
19. Полезная модель. Признаки полезной модели.
20. Патент и свидетельство.
21. Лицензии. Виды (классификация).
22. Лизинг. Франчайзинг. Авторское право. Понятие know-how.
23. Этапы и виды поиска информации об изобретениях.
24. Международная патентная классификация.
25. Формула изобретения. Однозвенная и многозвенная формулы. Примеры.
26. Составление описания изобретения.

6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Рабочая программа дисциплины «Методология научных исследований».
2. Руководство по выполнению выпускных квалификационных работ на факультете энергетики и электрификации: учебное пособие / П.Л. Лекомцев, А.М. Ниязов, Н.П. Кондратьева, Л.А. Пантелеева. - Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2016. – 46 с.
3. Задания, приведенные в литературе, и порядок их выполнения (по заданию преподавателя).

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Основная литература

№	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Режим доступа
1	Основы научных исследований : методические указания [Электронный ресурс]	Мусин Р.М., Мингалимов Р.Р.	Кинель : РИО СамГАУ, 2020	Электронный каталог ИжГСХА ЭБС «Рукопт» http://rucont.ru https://lib.rucont.ru/efd/733198
2	Основы исследовательской деятельности [Электронный ресурс] : учебное пособие	Н.А. Иванищева	[Б.и.], 2018	Электронный каталог ИжГСХА ЭБС «Рукопт» http://rucont.ru https://lib.rucont.ru/efd/675125

7.2 Дополнительная литература

№	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Режим доступа
1	Немирова, Г. И. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : метод. указания	Г. И. Немирова	Оренбург : ОГУ, 2014	Электронный каталог ИжГСХА ЭБС «Рукопт» http://rucont.ru https://lib.rucont.ru/efd/245255
2	Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс] : учеб. пособие	Р.Г. Сафин А.И. Иванов, Н.Ф. Тимербаев	Казань : КНИТУ, 2013	Электронный каталог ИжГСХА ЭБС «Рукопт» http://rucont.ru https://lib.rucont.ru/efd/303034

7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ФГБОУ ВО ИжГСХА
<http://portal.izhgsha.ru>

Электронно-библиотечная система Рукопт <http://rucont.ru>

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие ра-

ботать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь для выполнения заданий. Перед началом занятий надо бегло повторить материал из курсов дисциплин «Метрология», «Математическое моделирование», «Основы планирования эксперимента».

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины.

Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением решать конкретные технические задачи с использованием научно-технических разработок, проводить научные исследования, защищать интеллектуальную собственность.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении выпускной квалификационной работы, а также на производственной практике.

7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Поиск информации в глобальной сети Интернет

Работа в электронно-библиотечных системах

Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)

Мультимедийные лекции

Работа в компьютерном классе

Компьютерное тестирование

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. P7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант-Плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант-Плюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

ФАКУЛЬТЕТ ЗАОЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
(заочная форма обучения)

Направление: **Теплоэнергетика и теплотехника** профиль – **Энергообеспечение предприятий**

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Семестр	Количество часов						
	Ауди- торных	Самост. работа	Лекций	Лабора- торных	Практи- ческих	Проме- жуточная аттеста- ция	Всего
Курс 3 Сессия 2	8	28	4	-	4		36
Курс 4 Сессия 1	4	64	-	-	4	4-Зачет	72
Итого	12	92	4	-	8	4	108

Структура дисциплины

№ п/п	Курс	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам) КРС
			всего	лекция	практические занятия	СРС	
			108	4	8	92	
1	3	Введение. Цель и задачи курса. Порядок изучения курса. Развитие науки в области теплоэнергетики.	7	1		6	Экспресс-опрос на лекции, выполнение самостоятельной работы
2	3	Понятие научного исследования. Этапы НИР. Некоторые направления НИР в области теплоэнергетики. Методы научных исследований.	7	1		6	Экспресс-опрос на лекции, выполнение самостоятельной работы
3	3	Виды научно-технической информации. Проработка и анализ научно-технической информации. Составление реферативного обзора по теме научного исследования.	6			6	Экспресс-опрос на лекции, выполнение самостоятельной работы
4	3	Теоретические и экспериментальные исследования. Программа и методика экспериментальных исследований применительно к области теплоэнергетики.	9		2	8	Зачет по практическим занятиям
5	3	Элементы теории планирования эксперимента. Освоение методики экспериментальных исследований	7		2	6	Зачет по практическим занятиям

6	3	Элементы изобретательности в НИР. Основные методы творческого поиска. Индивидуальные и коллективные методы творческого поиска	7		2	6	Зачет по практическим занятиям
7	3	Применение методов активизации творческого поиска для совершенствования объектов исследования в области теплотехники	7			7	Экспресс-опрос на лекции, выполнение самостоятельной работы
8	4	Основы патентования. Составление заявки на выдачу патента на изобретение и полезную модель. Описание и формула изобретения	11	2		9	Экспресс-опрос на лекции, выполнение самостоятельной работы
9	4	Выявление изобретений. Особенности выявления изобретений в области теплоэнергетики. Международная патентная классификация	8		2	7	Зачет по практическим занятиям
10	4	Освоение методики выявления изобретений и полезных моделей из объектов исследования	7			7	Экспресс-опрос на лекции, выполнение самостоятельной работы
11	4	Применение методов активизации творческого поиска для совершенствования технических решений в области теплоэнергетики	7			6	Экспресс-опрос на лекции, выполнение самостоятельной работы
12	4	Изучение структуры отчета о научно-исследовательской работе, формулирование выводов. Приобретение навыков оформления научной работы. Составление отчетов о НИР.	7			6	Экспресс-опрос на лекции, выполнение самостоятельной работы
13	4	Составление библиографического списка по проведенному научному исследованию	7			6	Экспресс-опрос на лекции, выполнение самостоятельной работы
14	4	Оформление и презентация результатов научного исследования. Подготовка тезисов и конспекта доклада к выступлению на студенческой научной конференции, процедура выступления.	7			6	Проверка учебной заявки на полезную модель
15	4	Промежуточная аттестация	4				зачет
Итого			108	4	8	92	4 (зачет)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации студентов
по итогам освоения дисциплины

МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Направление подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника»

Профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий»

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

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

Студенту необходимо представить отчеты по выполненным домашним заданиям.

Аттестация проходит в форме зачета. При полностью выполненных заданиях и ответах на вопросы студент может получить максимальную оценку «зачтено».

Задачи промежуточной аттестации:

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

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
1.	Методы научного исследования	ПК-4	п. 3.1.1	п. 3.2.1	п. 3.3.1
2.	Общая методология научного исследования	ПК-4	п. 3.1.2	п. 3.2.2	п. 3.3.2
3.	Современные методы активизации творческого поиска	ПК-4	п. 3.1.3	п. 3.2.3	п. 3.3.3
4	Основы патентования	ПК-4	п. 3.1.3	п. 3.2.3	п. 3.3.3
5	Оформление и презентация результатов научного исследования	ПК-4	п. 3.1.3	п. 3.2.3	п. 3.3.3

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень профессиональных компетенций и этапы их формирования

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать (1-й этап)	Уметь (2-й этап)	Владеть (3-й этап)
ПК-4	способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата	основы методики проведения экспериментов и испытаний современными средствами научных исследований	формулировать гипотезы о возможном развитии и последствиях исследуемых процессов, проводить научные исследования, подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований, представлять и докладывать результаты выполненной работы	навыками планирования, организации экспериментов и испытаний, обобщения и интерпретации полученных результатов по определенным критериям, навыками работы с компьютером как средством управления информацией организации НИР в области теплоэнергетики

Бакалавр должен быть готов к выполнению задач по следующим видам деятельности:

производственно-технологическая деятельность:

- участие в работах по освоению и доводке технологических процессов в ходе подготовки производства продукции;
- контроль соблюдения экологической безопасности на производстве;

монтажно-наладочная деятельность:

- участие в монтажных, пусконаладочных работах, предварительных испытаниях, опытной эксплуатации и приемке (сдаче) в эксплуатацию энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования в целом, а также изделий, узлов, систем и деталей в отдельности;

сервисно-эксплуатационная деятельность:

- обслуживание технологического оборудования;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность бакалавров.

Знать:

- основные законы термодинамики и тепломассообмена в электротехнологических установках;
- современные способы преобразования электрической энергии;
- основные сведения о системах и элементах автоматики и автоматизации электротехнологических установок.

Уметь:

- выбирать рациональный способ преобразования электрической энергии исходя из заданных эксплуатационных свойств;
- разрабатывать мероприятия по повышению безопасности и экологичности электротехнологического оборудования;
- пользоваться глобальными информационными ресурсами и современными средствами телекоммуникаций;

Владеть:

- опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин;
- методикой выбора конструкционных материалов для изготовления электротехнологического оборудования;
- методами контроля качества продукции и технологических процессов;
- средствами и методами повышения безопасности и экологичности технических средств и технологических процессов.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения дисциплины оценивается по шкале:

- удовлетворительно, является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- хорошо, характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- отлично, характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Для оценки сформированности компетенций в рамках дисциплины в целом, преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в ответах студента на вопросы, решение задач, а также результаты участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

1-й этап (уровень знаний):

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

2-й этап (уровень умений):

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

3-й этап (уровень владения навыками):

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

Критерии оценивания уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования при проведении зачета определяются по системе: «не зачтено», «зачтено».

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Типовые задания для оценки знаний, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (1-й этап)

3.1.1 Модуль 1. Методы научного исследования

1. Цель и основные задачи научной работы студентов.
2. В чем отличие формы выполнения учебно-исследовательской работы от научно-исследовательской?
3. Какие основные направления НИР в области теплоэнергетики?
4. Дайте понятие фундаментальным, прикладным и поисковым исследованиям.
5. Дайте определение термина «метод».
6. Перечислите общенаучные методы научных исследований и дайте общую характеристику каждому из них.
7. Назовите методы эмпирического исследования.
8. Чем отличается эксперимент от наблюдения?

3.1.2 Модуль 2. Общая методология научного исследования

1. Перечислите основные этапы научного исследования.
2. Дайте определение термина «методология».
3. Дайте определение объекта исследования.
4. Дайте определение предмета исследования.
5. Дайте понятие гипотезы научного исследования.

3.1.3 Модуль 3. Современные методы активизации творческого поиска

1. Какие индивидуальные методы активизации творческого поиска нашли применение в НИР?
2. Какие основные правила применения метода мозгового штурма?
3. В каких областях применение мозгового штурма особенно эффективно?
4. Что представляет собой метод морфологического анализа?
5. Что представляет собой метод фокальных объектов?
6. Что представляет собой метод контрольных вопросов?

3.1.4 Модуль 4. Основы патентования

1. Дайте понятие интеллектуальной собственности.
2. Приведите классификацию объектов интеллектуальной собственности.
3. Какие виды изобретений Вы знаете? Примеры.
4. Что такое аналог и прототип изобретения и полезной модели?
5. Что такое формула изобретения, и из каких частей она состоит?
6. Что такое Международная патентная классификация (МПК)?

7. Что такое лицензия, виды лицензий?
8. Что такое авторское право?
9. Что удостоверяет патент на изобретение и полезную модель?

3.1.5 Модуль 4. Оформление и презентация результатов научного исследования

1. Из каких основных частей состоит отчет о НИР?
2. Что такое рубрикация научной работы?
3. Основные источники научно-технической информации.
4. Что такое аннотация и реферат статьи, книги?
5. Что такое Универсальная десятичная классификация (УДК) публикаций.

3.2 Типовые задания для оценки умений, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (2-й этап)

3.2.1 Модуль 1. Методы научного исследования

1. Раскройте технику сбора первичной научной информации ее фиксацию и хранение.
2. В чем суть системного подхода при исследовании объектов.
3. Поясните методику планирование эксперимента. Цель и область применения.
4. Поясните место моделирования среди методов познания. Возможности и цели моделирования.
5. Изложите суть каждого из эмпирических методов исследования. Проиллюстрируйте примерами из области теплоэнергетики.
6. В чем отличие эмпирических методов исследования от теоретических?
7. Приведите методику экспериментальных исследований.

3.2.2 Модуль 2. Общая методология научного исследования

1. В чем отличие терминов «метод» и «методология».
2. Какова методология научного исследования.
3. Дайте общую характеристику каждому из этапов научно-исследовательской работы.
4. Дайте понятие научной проблеме.
5. Перечислите основные требования, предъявляемые к выбору темы научного исследования.
6. Для чего необходима рабочая гипотеза при проведении научного исследования?

3.2.3 Модуль 3. Современные методы активизации творческого поиска

1. Обоснуйте необходимость применения методов активизации творческого поиска.
2. Какова технология проведения мозгового штурма?
3. Какова методика применения морфологического анализа? Область применения морфологического анализа.
4. В чем достоинства алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ).
5. Что такое противоречие в АРИЗ? Охарактеризуйте типы противоречий.
6. Каким образом в АРИЗ преодолеваются противоречия?
7. Охарактеризуйте основные операторы, используемые в АРИЗ. Приведите примеры применения операторов в АРИЗ.

8. Приведите примеры применения основных приемов устранения технических противоречий из области теплоэнергетики.
9. Поясните методику применения АРИЗ.

3.2.4 Модуль 4. Основы патентования

1. Охарактеризуйте этапы и виды поиска информации об изобретениях.
2. Какова методика поиска патентной документации с использованием МПК?
3. Что такое новизна, изобретательский уровень и промышленная применимость объекта изобретения? Поясните примерами.
4. Какова методика составления описания изобретения и полезной модели?
5. Какими признаками характеризуется изобретение и полезная модель? Обоснуйте примерами.
6. Какими признаками характеризуются устройство и способ? Обоснуйте примерами.

3.2.5 Модуль 4. Оформление и презентация результатов научного исследования

1. Какова методика подготовки реферативного обзора?
2. Охарактеризуйте каждый из основных элементов структуры научного произведения.
3. Каковы общие требования к оформлению научных работ. Изложите особенности текстовой части научных работ. Каковы правила оформления иллюстративного материала?
4. Как составить доклад на студенческую научную конференцию?
5. Какова методика поиска публикаций с использованием УДК.
6. Каковы основные требования подготовки презентации научной работы? Обоснуйте примерами.
7. Перечислите основные виды литературной продукции, в которых описываются и оформляются результаты научной работы, и раскройте основное назначение каждого из них.

3.3 Типовые задания для оценки навыков, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (3-й этап)

3.3.1 Модуль 1. Методы научного исследования

1. Приведите примеры из области теплоэнергетики применения на практике каждого из эмпирических методов исследования.
2. Как эмпирическими методами получить зависимость прочности какого-либо сплава от содержания в нем конкретной химической примеси?
3. Предложите методику проверки эмпирическими методами закона Гука (пропорциональность деформаций напряжениям).
4. Предложите методику проверки эмпирическими методами закона Ома.
5. Приведите примеры применения методов анализа и синтеза в электротехнике и электронике.

3.3.2 Модуль 2. Общая методология научного исследования

1. Сформулируйте этапы научно-исследовательской работы по теме, связанной с влиянием типа теплоизоляции корпуса водонагревателя на КПД его работы.
2. Сформулируйте этапы научно-исследовательской работы по теме, связанной с исследованием устройства для магнитной обработки воды.

3. На каких этапах научно-исследовательской работы имеют дело с методом и методологией?
4. Составьте план проведения НИР по теме, связанной с повышением энергосбережения за счет применения светодиодных светильников в теплице.
5. Составьте план проведения экспериментов при исследовании датчиков температуры.
6. Сформулируйте объект и предмет исследования по теме: «Разработка и реализация диагностической системы для автоматизированной системы контроля и учета электроэнергии».

3.3.3 Модуль 3. Современные методы активизации творческого поиска

1. Решите изобретательскую задачу по совершенствованию водонагревателя методом морфологического анализа.
2. Решите изобретательскую задачу по совершенствованию водонагревателя методом фокальных объектов.
3. Решите изобретательскую задачу по совершенствованию водонагревателя методом контрольных вопросов.
4. На какие уровни разделяют изобретательские задачи? Приведите примеры изобретательских задач всех уровней.
5. Решить изобретательскую задачу одним из методов активизации творческого поиска: предложить способ, позволяющий быстро и точно обнаруживать в холодильных агрегатах неплотности, через которые просачивается фреон.
6. Приведите примеры использования для решения изобретательских задач основных типовых приемов преодоления технических противоречий в АРИЗ. Использовать следующие приемы: «Предварительное исполнение (действие)», «Дробление», «Вынесение», «Местное качество», «Изменение физико-технического состояния».

3.3.4 Модуль 3. Основы патентования

1. Какие сведения, содержащие know-how, Вы сформулируете, написав заявку на изобретение «Водонагреватель».
2. Сформулируйте формулу на изобретение «Стул», взяв за прототип изобретение «Скамейка».
3. Сформулируйте формулу на изобретение «Кресло», взяв за прототип изобретение «стул».
4. Найдите с помощью МПК и охарактеризуйте объекты, имеющие следующие индексы A01D 21/04, G01L 23/06, A01G 7/04.
5. Какие индексы МПК имеют следующие объекты: САУ температурой в теплицах, датчики температуры, элементные водонагреватели, тепловые насосы, солнечные коллекторы.

3.3.5 Модуль 3. Оформление и презентация результатов научного исследования

1. Раскройте особенности подготовки структурных частей научной работы: введения, основной части, заключения, приложений, аннотаций, реферата.
2. Оформите по ГОСТу библиографическую ссылку на книгу: А.П. Коломиец, Н.П. Кондратьева, С.И. Юран, И.Р. Владыкин, Монтаж электрооборудования и средств автоматизации, Москва, КолосС, 2007 год, 352 страницы.
3. Оформите по ГОСТу библиографическую ссылку на статью в журнале: А.М. Ниязов, А.С. Чирков, Экологические проблемы энергосбережения, Вестник ИжГСХА, 2014 год, номер 1, страницы 24-27.
4. Оформите по ГОСТу библиографическую ссылку на статью в сборнике научных трудов: Л.А. Пантелеева, Д.С. Леушин, С.Н. Красноперов. Новые ЛЭП из композитного материала. Материалы Международной научно-практической конференции «Аграрная наука –

инновационному развитию АПК в современных условиях», прошедшей в ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА 12-15 февраля 2013 года, Ижевск, Издательство ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013 год, страницы 58-61.

5. Оформите по ГОСТу библиографическую ссылку на патент: Юран С.И., Широбокова Т.А., Иксанов И.И. Светодиодный осветительный прибор, Патент 157781 на полезную модель. МПК F21V 8/00, G02B 6/00. Заявка 2015112778/07 от 07.04.2015. Опубл. 10.12.2015, бюл. № 34.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Задачи курса. Научно-исследовательская работа студентов в ВУЗе.
2. Этапы НИР. Требования к теме научного исследования.
3. Формулирование цели и задач исследования.
4. Методика теоретических исследований. Моделирование. Методика экспериментальных исследований.
5. Виды изданий. УДК и каталоги. Методика составления реферативного обзора.
6. Составление отчетов о научно-исследовательской работе.
7. Общенаучные методы познания.
8. Классификация изобретений в зависимости от степени новизны.
9. Индивидуальные методы творческого поиска.
10. Метод мозгового штурма. Примеры.
11. Морфологический анализ. Примеры.
12. Метод фокальных объектов. Примеры.
13. Метод контрольных вопросов. Примеры.
14. Алгоритм решения изобретательских задач. Техническое противоречие.
15. Операторы идеальный конечный результат и размер-время-стоимость. Примеры.
16. Типовые приемы устранения технических противоречий.
17. Таблица для устранения технических противоречий. Примеры. Указатель физических эффектов.
18. Изобретение. Признаки изобретения.
19. Полезная модель. Признаки полезной модели.
20. Патент и свидетельство.
21. Лицензии. Виды (классификация).
22. Лизинг. Франчайзинг. Авторское право. Понятие know-how.
23. Этапы и виды поиска информации об изобретениях.
24. Международная патентная классификация.
25. Формула изобретения. Однозвенная и многозвенная формулы. Примеры.
26. Составление описания изобретения.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции	Содержание оценочных заданий для выявления сформированности компетенций у студентов по завершении освоения дисциплины (уровень освоения)	
		Не зачтено	Зачтено
<p>Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (1-й этап): основные сведения о научных исследованиях; основных методах научных исследований; методах активизации творческого поиска, основах патентоведения, общих правилах написания и оформления научной работы, оформления списка использованной литературы.</p>	ПК-4	<p>Фрагментарные знания в области системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области агроинженерии Отсутствие знаний</p>	<p>Сформированные, содержащие отдельные пробелы, знания в области системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области агроинженерии</p>
<p>Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (2-й этап): выбирать рациональные методы научных исследований, осваивать методики проведения научных исследований, методики активизации творческого поиска, методики проведения патентных исследований; методики написания и оформления научной работы, пользоваться глобальными информационными ресурсами и современными средствами телекоммуникаций</p>	ПК-4	<p>Фрагментарное умение применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области агроинженерии Отсутствие умений</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области агроинженерии</p>
<p>Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (3-й этап): владеть методикой проведения научных исследований, опытом совершенствования технических объектов на основе методов активизации творческого поиска, владеть методикой проведения патентных исследований и навыками поиска и обработки научно-технической литературы.</p>	ПК-4	<p>Фрагментарное применение навыков использования системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области агроинженерии Отсутствие навыков</p>	<p>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков использования системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области агроинженерии</p>

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.








Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по дисциплине, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций, обучающихся предусматривается зачет.

Знания, умения, навыки и уровень сформированных компетенций, обучающихся оцениваются на зачете по шкале «зачтено», «не зачтено».

Отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он выполнил требования программы практики; форма и содержание отчета соответствует требованиям; индивидуальное задание имеет полное освещение в отчете; исчерпывающе и логически стройно его излагает; продемонстрировал уверенное владение материалом; справляется с вопросами и другими видами применения знаний; не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов; обосновывает принятое решение; владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Отметка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не выполнил требования программы практики в полном объеме, форма и содержание отчета не соответствует заданию, низкое качество оформления отчетной документации, не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки при изложении индивидуального задания

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	15, 16, 17	30.08.2016 №1	
2	10-15, 16, 17	23.06.2017 №9	
3	15, 16, 17, 29	20.06.2018 №7	
4	15, 16, 17	17.06.2019 №10	
5	15, 16, 17, 29	30.08.2019 №1	
6	10-15, 16, 17	27.08.2020 №1	
7	15, 16, 17	20.11.2020 №3	
8	15, 16, 17	31.08.2021 №1	