

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

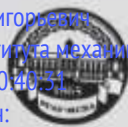
ФИО: Арженовский Алексей Григорьевич

Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дата подписания: 01.04.2026 10:48:51

Уникальный программный ключ:

3097683b338557fe8e27027e8e64c5f15ba3ab904



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра автоматизации и роботизации технологических процессов
имени академика И.Ф. Бородина

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики
и энергетики имени В.П. Горячкина

А.Г. Арженовский

“26” апреля 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.03.01 «ОСНОВЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника»

Направленность: «Инжиниринг теплоэнергетических систем»

Курс – 3

Семестр – 6

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025 г.

Регистрационный номер _____

Москва, 2025

Разработчик: Судник Ю.А., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Ю.А. Судник
(подпись)

«20» «06» 2025 г.

Рецензент: Загинайлов В.И., д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

В.И. Загинайлов
(подпись)

«20» «06» 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина протокол № 10 «20» июня 2025 г.

И.о.заведующего кафедрой Шабаев Е.А., к. т. н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Е.А. Шабаев
(подпись)

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института механики и энергетики имени В.П. Горячкина Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор

О.Н. Дидманидзе
(подпись)

О.Н. Дидманидзе
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

О.Н. Дидманидзе
(подпись)

Протокол № 5 «20» июня 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой электроснабжения и теплоэнергетики имени академика И.А. Будзко, д. т. н., профессор Нормов Д.А.

Д.А. Нормов
(подпись)

«20» «06» 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

Сидорова Н.В.
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ В СЕМЕСТРЕ	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ	15
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	24
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	25
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	29
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	29
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	29
1. ЗАКОН РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ «ОБ ОБРАЗОВАНИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» № 301 ОТ 5.05.2017 Г. .	29
2. ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 13.03.02 – «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА» (УРОВЕНЬ БАКАЛАВРИАТА) №1172 ОТ 25.10.2015 Г. .	29
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	29
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	30
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	30
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	32
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	32
Виды и формы отработки пропущенных занятий	33
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	33

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 «Основы научно-исследовательской работы» для подготовки бакалавров по направлению 13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» и направленности «Инжиниринг теплоэнергетических систем»

Цель освоения дисциплины: формирование у учащихся способностей осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения; применять базовые знания современных цифровых технологий, используемых при расчете и выборе электронной техники; развитие технической направленности их мышления; приобретение навыков владения программами Mathcad, Matlab, КОМПАС, AutoCad, Microsoft Power Point, Miro, Kahoot, Mentimeter, Zoom ; приобретение студентами умений пользоваться электронными системами поиска данных: Google, Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru (технология Big Data).

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в вариативную часть дисциплин по выбору учебного плана по направлению подготовки 13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенций): УК-1 (УК-1.1, УК-1.2), УК-2 (УК-2.1,УК-2.4).

Краткое содержание дисциплины: Введение. Предмет и значение дисциплины в создании новой продукции. Общие сведения и терминология. Концептуальный подход при решении технических задач. Системный подход при анализе задачи. Функциональный подход при решении задачи. Теория решения изобретательских задач. Основные правила теории. Корректная постановка задачи. Идеальное решение задачи. Алгоритм решения изобретательских задач. Этапы реализации алгоритма. Законы развития технических систем. Вытеснение человека из ТС. Неравномерность развития частей системы. Увеличение степени идеальности ТС. Развёртывание-свёртывание ТС. Повышение динамичности и управляемости ТС. Переход на микроуровень и использование полей в ТС. Согласование – рассогласование в ТС. Противоречия в технических системах (ТС). Возникновение противоречий в ТС. Физические противоречия в ТС. Пути и приёмы разрешения противоречий в ТС. Применение фондов физических, химических, геометрических, биологических и др. эффектов при решении технических задач. Компьютерные интеллектуальные системы поддержки творческого решения технических задач. Примеры решения технических задач.

Общая трудоемкость дисциплины: 2 зачетные единицы (72 часа).

Промежуточный контроль: зачёт.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины « Основы научно-исследовательской работы» – формирование у учащихся способностей осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, применять базовые знания современных цифровых технологий, используемых при расчете и выборе электронной техники; развитие технической направленности их мышления; приобретение навыков владения программами Mathcad, Matlab, КОМПАС, AutoCad, Microsoft Power Point, Miro, Kahoot, Mentimeter, Zoom ; приобретение студентами умений пользоваться электронными системами поиска данных: Google, Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru (технология Big Data), приобретение студентами умений пользования электронными системами поиска данных: Google, Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru (технология Big Data)

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Основы научно-исследовательской работы» включена в вариативную часть дисциплин по выбору. Эта дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП и Учебного плана по направлению **13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника», направленности – «Энергообеспечение предприятий».**

Дисциплина « Основы научно-исследовательской работы» базируется на знании ряда базовых и фундаментальных дисциплин: «Физика», «Информатика», «Философия».

Дисциплина «Основы научно-исследовательской работы» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Электроснабжение сельскохозяйственных предприятий», «Энергообеспечение сельскохозяйственных предприятий», «Автоматика», «Надёжность технических систем», «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации», «Основы энергетики». В целом, знания, полученные по освоению указанных дисциплин, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Основы научно-исследовательской работы» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учётом особенностей психофизического развития. Индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций (индикаторов достижения компетенций), представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

4.2 Содержание дисциплины

Тематический план изучаемой дисциплины приведен в таблице 3.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достижения компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся		
				знать	уметь	
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.</p> <p>УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p>	<p>Основные положения Патентного права РФ, законы развития технических систем</p> <p>Системный подход: системы, подсистемы и надсистемы технических систем, программные продукты Excel, Word, Power Point, Outlook, Miro, Zoom, Pictochart и др</p>	<p>Определять правильную постановку задачи, идеальное её решение, проводить патентный поиск</p> <p>Выявлять технические противоречия в системах электронные системы поиска данных: Google, Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru; программный продукт Microsoft Office, Excel, Power Point, Miro, Zoom, Pictochart и др. для выполнения задач профессиональной деятельности, применяя электронные системы поиска данных: Google, Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru</p>	<p>нав</p> <p>тер</p> <p>с по</p> <p>про</p> <p>Ров</p> <p>др.,</p> <p>лен</p> <p>сре,</p> <p>Zoo</p> <p>ста</p> <p>раз.</p> <p>цио</p> <p>тел</p> <p>тро</p> <p>кам</p> <p>му</p> <p>Out</p> <p>вык</p> <p>инф</p> <p>фор</p> <p>(бу</p>

						циф нос Нав тен ния нич
2.	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p> <p>УК-2.4. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта</p>	<p>методы поиска новых технических решений, алгоритмы решения технических задач на изобретательском уровне, современные цифровые инструменты (Google Jamboard, Miro, Kahoot); электронные системы поиска данных: Google, Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru.</p> <p>электронные системы поиска данных: Google, Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru, программный продукт Microsoft Office, Excel, Power Point, Outlook, Miro, Zoom., Pictochart и др. для выполнения задач профессиональной деятельности, программный продукт Microsoft Office, Excel, Power Point, Outlook, Miro, Zoom., Pictochart и др. для выполнения задач профессиональной деятельности, применяя электронные системы поиска</p>	<p>Составлять описание и формулу изобретения, выявлять и разрешать противоречия в технических системах,</p> <p>применяя электронные системы поиска данных: Google, Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru, использовать программный продукт Microsoft Office, Excel, Power Point, Outlook, Miro, Zoom., Pictochart и др. для выполнения задач профессиональной деятельности, использовать программный продукт Microsoft Office, Excel, Power Point, Outlook, Miro, Zoom., Pictochart и др. для выполнения задач профессиональной деятельности, применяя электронные системы поиска</p>	Ме цип ных пре ции тра нос (эле нав тер с по про Pow др.; лен сре, Zoo стан раз цио тел тро кам пре пом

				данных: Google, Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.r; программный продукт Microsoft Office, Excel, Power Point, Miro, Zoom, Pictochart и др. для выполнения задач профессиональной деятельности.	данных: Google, Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru; использовать программный продукт Microsoft Office, Excel, Power Point, Miro, Zoom , Pictochart и др. для выполнения задач профессиональной деятельности	про Pow др.: лен сре, Zoo
						Ме ных тро кам фор фор (бу циф нос раб инф про Exc Pict лен сре, Zoo ния пои Yan sub нав про

						Exc Pict пол сио нав ком вом
--	--	--	--	--	--	--

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч.
		в семестре № 6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	32,25	32,25
Аудиторная работа	32,25	32,25
<i>В том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16	16
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	39,75	39,75
<i>Контрольная работа</i>	20	20
<i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям,)</i>	10,75	10,75
<i>Подготовка к зачёту</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачёт	

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
Раздел 1 «Введение. Предмет и значение дисциплины в создании новой продукции. Общие сведения и терминология»	7	2	2			3
Раздел 2. «Концептуальный подход при решении технических задач. Системный подход при анализе задачи. Функциональный подход при решении задачи »	7	2	2			3
Раздел 3 «Теория решения изобретательских задач. Основные правила теории. Корректная постановка задачи. Идеальное решение задачи ».	7	2	2			3
Раздел 4 «Законы развития технических систем (ТС). Вытеснение человека из ТС. Неравномерность развития частей системы. Увеличение степени идеальности ТС. Развёртывание-свёртывание ТС. Повышение динамичности и управляемости ТС. Переход на микроуровень и использование полей в ТС. Согласование – рассогласование в ТС »	15	6	6			3
Раздел 5 «Противоречия в технических системах. Возникновение противоречий в ТС. Физические противоречия в ТС. Пути и приёмы разрешения противоречий в ТС ».	7	2	2			3
Раздел 6 «Компьютерные интеллектуальные системы поддержки творческого решения технических задач. Примеры решения техниче-	8,75	2	2			4,75

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
ских задач»						
<i>Контрольная работа</i>	20					20
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25				0,25	
Всего за 6 семестр	72	16	16		0,25	39,75
Итого по дисциплине	72	16	16		0,25	39,75

Раздел 1. Введение. Предмет и значение дисциплины в создании новой продукции. Общие сведения и терминология.

Тема 1. Введение. Предмет и значение дисциплины.

Рассматриваемые вопросы.

Введение. Предмет и значение дисциплины в создании новой продукции. Общие сведения и терминология.

Раздел 2. Концептуальный подход при решении технических задач. Системный подход при анализе задачи. Функциональный подход при решении задачи.

Тема 2. Концептуальный, системный и функциональный подходы при решении технических задач.

Рассматриваемые вопросы.

Концептуальный подход при решении технических задач. Системный подход при анализе задачи. Функциональный подход при решении задачи.

Раздел 3. Теория решения изобретательских задач. Основные правила теории. Корректная постановка задачи. Идеальное решение задачи.

Тема 3. Теория решения изобретательских задач.

Рассматриваемые вопросы.

Теория решения изобретательских задач. Основные правила теории. Корректная постановка задачи. Идеальное решение задачи.

Раздел 4. Законы развития технических систем. Вытеснение человека из ТС.

Неравномерность развития частей системы. Увеличение степени идеальности ТС. Развёртывание-свёртывание ТС. Повышение динамичности и управляемости ТС. Переход на микроуровень и использование полей в ТС. Согласование – рассогласование в ТС.

Тема 4. Законы развития технических систем.

Рассматриваемые вопросы.

Законы развития технических систем. Вытеснение человека из ТС. Неравномерность развития частей системы. Увеличение степени идеальности ТС. Развёртывание-свёртывание ТС. Повышение динамичности и управляемости ТС. Переход на микроуровень и использование полей в ТС. Согласование – рассогласование в ТС

Раздел 5. Противоречия в технических системах (ТС). Возникновение противоречий в ТС. Физические противоречия в ТС. Пути и приёмы разрешения противоречий в ТС.

Тема 5. Противоречия в технических системах.

Рассматриваемые вопросы.

Противоречия в технических системах (ТС). Возникновение противоречий в ТС. Физические противоречия в ТС. Пути и приёмы разрешения противоречий в ТС.

Раздел 6. Компьютерные интеллектуальные системы поддержки творческого решения технических задач. Примеры решения технических задач.

Тема 6. Компьютерные интеллектуальные системы.

Рассматриваемые вопросы.

Компьютерные интеллектуальные системы поддержки творческого решения технических задач. Примеры решения технических задач.

4.3 Лекции/практические/ занятия

Таблица 4

Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы формирования компетенции)	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Введение. Предмет и значение дисциплины в создании новой продукции. Общие сведения и терминология.				4
	Тема 1. Введение. Предмет и значение дисциплины.	Лекция №1. Введение. Предмет и значение дисциплины. (мультимедиа лекция)	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2), УК-2 (УК-2.1)	Собеседование	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы формирования компетенции)	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол-во часов
		Практическая работа № 1. Основные понятия и определения Тестирование (в онлайн режиме на платформе Online Test Pad)	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2), УК-2 (УК-2.1)	Тестирование (в онлайн режиме на платформе Online Test Pad) Решение задач в условиях ограничения времени	2
2.	Раздел 2. Концептуальный подход при решении технических задач. Системный подход при анализе задачи. Функциональный подход при решении задачи.				4
	Тема 2. Концептуальный, системный и функциональный	Лекция №2. Концептуальный, системный и функциональный подходы при решении технических задач. (мультимедиа лекция)	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2), УК-2	Собеседование	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы формирования компетенции)	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол-во часов
	нальный подходы при решении технических задач.		(УК-2.1)		
		Практическая работа № 2. Сравнение системного и функционального подходов при решении задач КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2), УК-2 (УК-2.1)	Тестирование (в онлайн режиме на платформе Online Test Pad) Решение задач в условиях ограничения времени	2
3.	Раздел 3. Теория решения изобретательских задач. Основные правила теории. Корректная постановка задачи. Идеальное решение задачи.				4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы формирования компетенции)	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол-во часов
	Тема 3. Теория решения изобретательских задач.	Лекция №3. Теория решения изобретательских задач. (мультимедиа лекция)	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2), УК-2 (УК-2.1)	Собеседование	2
		Практическая работа № 3. Основные критерии теории решения инженерных задач Тестирование (в онлайн режиме на платформе Online Test Pad)	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2), УК-2 (УК-2.1)	Тестирование (в онлайн режиме на платформе Online Test Pad) Решение задач в условиях ограничения времени	2
4.	Раздел 4. Законы развития технических систем.				12

№ п/ п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы формирования компетенции)	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол-во часов
	Тема 4. Законы развития технических систем.	Лекция №4. Законы развития технических систем. Вытеснение человека из ТС. Неравномерность развития частей системы. Увеличение степени идеальности ТС. Развёртывание-свёртывание ТС. Повышение динамичности и управляемости ТС. Переход на микроуровень и использование полей в ТС. Согласование – рассогласование в ТС. (мультимедиа лекция)	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2), УК-2 (УК-2.1)	Собеседование	6

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы формирования компетенции)	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол-во часов
		Практическая работа № 4. Примеры реализации законов развития технических систем. Тестирование (в онлайн режиме на платформе Online Test Pad)	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2), УК-2 (УК-2.1)	Тестирование (в онлайн режиме на платформе Online Test Pad) Решение задач в условиях ограничения времени	6
5	Раздел 5. Противоречия в технических системах (ТС). Возникновение противоречий в ТС. Физические противоречия в ТС. Пути и приёмы разрешения противоречий в ТС.				4
	Тема 5. Противоречия в технических	Лекция №5. Противоречия в технических системах. (мультимедиа лекция)	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2), УК-2	собеседование	2

№ п/ п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формир уемые компете нции (индикат оры форми рования компете нции)	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол-во часов
	системах.		(УК-2.1)		
		Практическая работа № 5. При- меры разрешения технических противоречий Тестирование (в онлайн режиме на платформе Online Test Pad) КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2), УК-2 (УК-2.1)	собеседование	2
6.	Раздел 6. Компьютерные интеллектуальные системы поддержки творческого решения тех- нических задач. Примеры решения техниче- ских задач.				4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы формирования компетенции)	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол-во часов
	Тема 6. Компьютерные интеллектуальные системы.	Лекция № 6. Компьютерные интеллектуальные системы(мультимедиа лекция)	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2), УК-2 (УК-2.1)	собеседование	2
		Практическая работа № 6. Примеры решения технических задач. Тестирование (в онлайн режиме на платформе Online Test Pad)	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2), УК-2 (УК-2.1)	собеседование	2

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Введение. Предмет и значение дисциплины в создании новой продукции. Общие сведения и терминология.		
1.	Тема 1. Основные термины и определения	Примеры конкурентоспособной продукции. УК-1 (УК-1.1, УК-1.2), УК-2 (УК-2.1)
Раздел 2 Концептуальный подход при решении технических задач. Системный подход при анализе задачи. Функциональный подход при решении задачи.		
2.	Тема 2. Определения системы и функции	Сравнение функционального и системного подходов при решении задач. УК-1 (УК-1.1, УК-1.2), УК-2 (УК-2.1)
Раздел 3. Теория решения изобретательских задач. Основные правила теории. Корректная постановка задачи. Идеальное решение задачи		
3.	Тема 3. Основные критерии ТРИЗ	Примеры корректной постановки задачи. Примеры идеального решения задачи. УК-1 (УК-1.1, УК-1.2), УК-2 (УК-2.1)
Раздел 4. Законы развития технических систем.		
4.	Тема 4. Единство законов развития систем	Примеры использования законов развития технических систем. УК-1 (УК-1.1, УК-1.2), УК-2 (УК-2.1)
Раздел 5. Противоречия в технических системах (ТС). Возникновение противоречий в ТС. Физические противоречия в ТС. Пути и приёмы разрешения противоречий в ТС.		
5	Тема 5. Выявление технического противоречия в ТС	Примеры решения задач. УК-1 (УК-1.1, УК-1.2), УК-2 (УК-2.1)
Раздел 6. Компьютерные интеллектуальные системы поддержки творческого		

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
решения технических задач. Примеры решения технических задач.		
6.	Тема 6. Принцип компьютерной интеллектуальной системы поддержки творческого решения сложных задач.	Примеры решения технических задач с использованием компьютерной интеллектуальной системы поддержки. УК-1 (УК-1.1, УК-1.2), УК-2 (УК-2.1)

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания применяется, в основном, традиционная (объяснительно-иллюстративная) технология обучения. Согласно учебному плану и графику учебного плана для организации процесса освоения студентами дисциплины используются следующие формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологии:

- основные формы теоретического обучения: лекции, индивидуальные консультации;
- основные формы практического обучения: практические занятия;
- дополнительные формы организации обучения: самостоятельная работа студентов.
- цифровые технологии (проблемное обучение, информационно-коммуникационная технология, проектное обучение, Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point, Miro, Kahoot, Mentimeter, Zoom).

Кроме этого, при проведении занятий предусмотрено использование современных методов обучения, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Введение. Предмет и значение дисциплины.	Л Визуализация лекционного материала с использованием мультимедиа –презентаций.

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
2.	Сравнение системного и функционального подходов при решении задач	ПЗ	Компьютерные симуляции. Информационно-коммуникационная технология. Mentimeter.
3.	Примеры реализации законов развития технических систем.	ПЗ	Компьютерные симуляции. Информационно-коммуникационная технология.
4.	Примеры реализации законов развития технических систем.	Л	Визуализация лекционного материала с использованием мультимедиа -презентаций
5.	Компьютерные интеллектуальные системы.	Л	Визуализация лекционного материала с использованием мультимедиа –презентаций. Mentimeter. Демонстрация комплекса компьютерных программ «Дебют», «АРИЗ», «Новатор», «Эдиссон», «Изобретающая машина».

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

При изучении разделов дисциплины в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий,
- промежуточный.

Текущий контроль знаний предполагает устные ответы студентов на вопросы на практических занятиях; решения типовых задач, в том числе в условиях ограничения времени; выполнение диагностических тестов в онлайн режиме на платформе Online Test Pad; ответы студентов на вопросы дискуссий, выполнение контрольной работы.

Промежуточный контроль знаний: зачет с оценкой.

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

- 1) При изучении дисциплины учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы.

Задачей контрольной работы является закрепление теоретических знаний по дисциплине, развитие навыков самостоятельной работы, навыков поиска (применяя электронные системы поиска данных: Google, Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru), анализа и представления информации в различных формах: традиционной (бумажный носитель) и цифровой (электронные носители).

Контрольная работа выполняется студентом во внеурочное время с использованием различных информационных материалов. Оформляется работа в текстовом редакторе Word. Темы контрольных работ выдаются на кафедре персонально для каждого студента.

1) Примерная тематика контрольных работ

1. Парогенераторная установка.
2. Установка для получения озона
3. Фильтрующая установка.
4. Устройство для СВЧ – сушки
5. Устройство для интенсификации горения газа
6. Устройство для очистки воды.
7. Устройство для получения питьевой воды.
8. Электрогидравлическое устройство для очистки жидкостей (дробления материалов)
9. Тепловой насос
10. Биогазовая установка
11. Газогенераторная установка
12. Гидроэлектростанция
13. Ветроэлектростанция
14. Кавитационный генератор тепла
15. Солнечный коллектор
16. Устройство для инфракрасной сушки
17. Вихревая (барабанная) сушилка

Для оценки контрольной работы по дисциплине применяется традиционная система текущего и промежуточного контроля знаний и оценки успеваемости студентов.

Таблица 7.

Оценка	Критерии оценки контрольной работы
«зачёт»	Контрольная работа выполнена в соответствии с утверждённым планом, студентом сформулированы собственные аргументированные выводы. Студент владеет специальной терминологией, стилистические и грамматические ошибки отсутствуют. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям. При оформлении

	и защите студентом контрольной работы продемонстрировал высокий уровень реализации профессиональных компетенций, теоретических знаний и практических навыков. При защите студент предоставил выводы.
«незачёт»	Контрольная работа выполнена не в соответствии с утверждённым заданием, допущены ошибки в содержании работы, существенные недостатки в оформлении. Студент показал недостаточные знания по теме работы, не предоставил выводы по работе.

3) Вопросы (текущий контроль) к собеседованию

1. Концептуальный подход при решении технических задач.
2. Системный подход при анализе задачи.
3. Функциональный подход при решении задачи.
4. Законы развития технических систем (ТС).
5. Вытеснение человека из ТС.
6. Неравномерность развития частей системы.
7. Увеличение степени идеальности ТС.
8. Развёртывание-свёртывание ТС.
9. Повышение динамичности и управляемости ТС.
10. Переход на микроуровень и использование физических полей в ТС.
11. Согласование – рассогласование в ТС.
12. Противоречия в ТС.
13. Пути и приёмы разрешения противоречий в ТС.
14. Компьютерные интеллектуальные системы поддержки творческого решения технических задач.
15. Информационные технологии в ускорении создания новой техники.
16. Объекты изобретения.
17. Состав документов заявки на изобретение.
18. Структура описания изобретения.

4) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачёт)

Решение задач на ПК в режиме ограничения времени

1. Основные термины и определения теории решения изобретательских задач (ТРИЗ).
2. Концептуальный подход при решении технических задач.

3. Системный подход при анализе задачи.
4. Функциональный подход при решении задачи.
5. Законы развития технических систем.
6. Вытеснение человека из ТС.
7. Неравномерность развития частей системы.
8. Увеличение степени идеальности ТС.
9. Развёртывание-свёртывание ТС.
10. Повышение динамичности и управляемости ТС.
11. Переход на микроуровень и использование полей в ТС.
12. Согласование – рассогласование в ТС.
13. Противоречия в технических системах
14. Возникновение противоречий в ТС.
15. Физические противоречия в ТС.
16. Пути и приёмы разрешения противоречий в ТС.
17. Компьютерные интеллектуальные системы поддержки творческого решения технических задач.
18. Базовые методы активизации творческой деятельности.
19. Интеллектуальные системы поддержки решения технических задач.
20. Информационные технологии в ускорении создания новой техники.
21. Концептуальное проектирование технических систем.
22. Объекты изобретения.
23. Состав документов заявки на изобретение.
24. Структура описания изобретения.
25. Пример описания изобретения
26. Структура формулы изобретения
27. Ограничительная часть формулы изобретения
28. Отличительная часть формулы изобретения
29. Пример формулы изобретения на способ
30. Пример формулы изобретения на устройство

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Проворов, А. В. Техническое творчество : учебное пособие для вузов / А. В. Проворов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 423 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12681-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518682>
2. Изобретательство и патентование: рекомендовано УМО вузов РФ по агроинженерному образованию в качестве учебного пособия для студентов, осваивающих образовательные программы бакалавриата и магистратуры по направлению подготовки "Агроинженерия" / И. Н. Кравченко [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва). — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016 — 202 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Систем. требования : Режим доступа: свободный Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/3337.pdf>.
- 3.

7.2. Дополнительная литература

1. Литвиненко, А. М. Технологии разработки объектов интеллектуальной собственности : учебное пособие / А. М. Литвиненко, В. Л. Бурковский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-2513-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105984>
2. Соснин, Э. А. Патентование : учебник и практикум для вузов / Э. А. Соснин, В. Ф. Канер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 384 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09625-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517238>
3. Варфоломеева, Юлия Андреевна.

Интеллектуальная собственность в условиях инновационного развития [Текст] : [монография] / Ю.А. Варфоломеева. - М. : Ось-89, 2006. - 142 с.

7.3 Нормативные правовые акты

1. Закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» № 301 от 5.05.2017 г.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата) №1172 от 25.10.2015 г.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Формами организации учебного процесса по дисциплине « Основы научно-исследовательской работы» являются лекции и практические занятия, консультации, самостоятельная работа студентов. Лекции проводятся на потоке, практические занятия в группах. По курсу предусмотрено выполнение контрольной работы. На лекциях излагается теоретический материал, а практиче-

ские занятия проводятся для закрепления теоретических знаний. Также используются активные формы проведения занятий.

1. Изучение на компьютере интеллектуальных систем поддержки решения технических задач.
2. Решение технических задач с использованием интеллектуальных систем.
3. Алгоритм составления заявки на изобретение.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.metodolog.ru> / (тексты книг по ТРИЗ, техническому творчеству, патентоведению) – открытый доступ.
2. <http://www.fips.ru> (международная патентная классификация, база данных описаний патентов на изобретения, формы заявлений, бланков для оплаты пошлины) – открытый доступ.
3. <http://www.electrolibrary.info> (электронная электротехническая библиотека) – открытый доступ.
4. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/> (открытый доступ).
5. <https://psyttests.org/iq/shtur/shturA-run.html>;
6. <https://portal.timacad.ru>
7. <https://onlinetestpad.com/uku3wofnx5ydi>
8. <https://www.mentimeter.com/>

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень программного обеспечения

Таблица 8

№ п/п	Наименование разделов учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 1 «Введение. Предмет и значение дисциплины в создании новой продукции. Общие сведения и терминология»	Microsoft Office, Power Point Mentimeter	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм Моделирующая Презентация https://www.mentimeter.com/ компьютерная программа (приложение) для обратной связи в режиме	Microsoft	2009

			реального времени		
2	Раздел 2. «Концептуальный подход при решении технических задач. Системный подход при анализе задачи. Функциональный подход при решении задачи »	Microsoft Office, Excel, Mathcad, Power Point	Обучающая	Microsoft	2009
3	Раздел 3 «Теория решения изобретательских задач. Основные правила теории. Корректная постановка задачи. Идеальное решение задачи ».	Microsoft Office, Mathcad, Power Point	контролирующая	Microsoft	2009
4	Раздел 5 «Законы развития технических систем (ТС). Вытеснение человека из ТС. Неравномерность развития частей системы. Увеличение степени идеальности ТС. Развёртывание-свёртывание ТС. Повышение динамичности и управляемости ТС. Переход на микроуровень и использование полей в ТС. Согласование – рас-согласование в ТС »	Microsoft Office, Excel, AUTOCAD, Power Point	Обучающая , контролирующая	Microsoft	2009
5	Раздел 6 «Противоречия в технических системах. Возникновение противоречий в ТС. Физические противоречия в ТС. Пути и приёмы разрешения противоречий в ТС ».	Microsoft Office, Excel, Mathcad, VISIO, Power Point	Расчётная, Обучающая , контролирующая	Microsoft	2009
6	Раздел 8 «Компьютерные интеллектуальные системы поддержки творческого решения технических задач. Примеры решения технических за-	Microsoft Office, Excel, Mathcad, VISIO, AUTOCAD,	Расчётная, Обучающая , контролирующая	Microsoft	2009

	дач»	Power Point			
--	------	-------------	--	--	--

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Корпус № 24, аудитория № 304 Мультимедийная аудитория, оборудованная видеопроектором, экраном, интерактивной доской	11 компьютеров с инвентарными номерами: 1) 210134000002649 2) 210134000003202 3) 210134000003200 4) 210134000002928 5) 210134000003201 6) 210134000003204 7) 210134000003208 8) 210134000003206 9) 210134000003203 10) 210134000003207 11) 210134000003205
Для самостоятельной работы студентов используются ресурсы Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, включающего 9 читальных залов (в том числе 5 Микропроцессорных систем), организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет - доступом, а и также комнаты для самоподготовки в общежитиях № 4, № 5 и № 11.	

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При изучении дисциплины «Основы научно-исследовательской работы» по направлению 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника» студент получает знания о современных научно-инженерных решениях, используемых при автоматизации технологических процессах. Полученные знания необходимы студенту для успешной работы на производстве по специальности.

Методические рекомендации для успешного освоения студентом дисцип-

лины «Основы научно-исследовательской работы» сводятся к следующему:

1. Активно изучать теоретический материал, излагаемый на лекциях. Самостоятельно производить расчеты элементов электронных систем с использованием электронных таблиц, математических пакетов и моделирующих программ. Используя информационные технологии, знакомиться с существующими электронными системами. Организовать электронное хранилище информации по своей специальности и заносить туда собранную информацию и выполненные работы.
2. На практических занятиях обдуманно выполнять задания, анализировать полученные результаты. Защищать лабораторную работу в день её выполнения или ближайшее время.
3. Максимально использовать возможности преддипломной практики на предприятии для визуального изучения всего доступного, имеющихся на предприятии, электронных систем в автоматизации технологических процессах.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан самостоятельно проработать пропущенную тему и отчитаться перед преподавателем, ответив на вопросы по пропущенным темам.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Формами организации учебного процесса по дисциплине, согласно структуре, являются лекции, практические занятия, консультации и самостоятельная работа студентов.

Чтение лекций осуществляется в аудитории, оборудованной аппаратурой для компьютерной презентации. На лекциях излагается теоретический материал: даётся оценка роли дисциплины в учебном процессе, рассматриваются основы технического творчества, защиты интеллектуальной собственности, патентования, примеры составления заявок на изобретения, ошибки, допускаемые авторами при составлении заявок на патенты на изобретения. Чтение лекций целесообразно сопровождать демонстрацией презентаций, видеоклипов и т.п. Для этого в лекционной аудитории рекомендуется иметь проекционное оборудование, интерактивную доску и т.п.

Практические занятия проводятся с применением современных систем компьютерного проектирования (AUTOCAD, VISIO) и современных программных средств для интеллектуальной поддержки решения задач на изобретательском уровне.

Использование компьютерной техники подразумевает применение программного обеспечения и специальных программ для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины. Для этого кафедре следует обеспечить преимущественно сертифицированное программное обеспечение для всех форм занятий по дисциплине. По наиболее сложным

мам и возникшим при этом вопросам, на практическом занятии могут быть проведены собеседования и консультации.

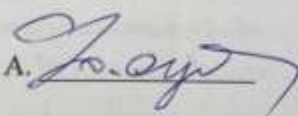
Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых разделов курса, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции.

При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия, компьютерное тестирование по разделам дисциплины.

Формы контроля освоения дисциплины: промежуточные – устный опрос, контрольная работа.

Для организации планомерной и ритмичной работы, повышения мотивации студентов к освоению дисциплины путём текущего контроля их учебной работы, повышения уровня организации образовательного процесса по дисциплине, а также стимулирования студентов к регулярной самостоятельной учебной работе. Итоговая аттестация – зачёт.

Программу разработал д.т.н., профессор Судник Ю. А.



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины **Б1.В.ДВ.02.02 «Основы научно-исследовательской работы»** ОПОП ВО по направлению **13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника»** и направленности: «Инжиниринг теплоэнергетических систем»

»(квалификация выпускника – бакалавр)

Загинайловым Владимиром Ильичом, профессором кафедры электроснабжения и теплоэнергетики имени академика И.А.Будзко **ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, д.т.н.** (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины **«Основы научно-исследовательской работы»** ОПОП ВО по направлению **13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника»** и направленности: «Инжиниринг теплоэнергетических систем»

» (**прикладной бакалавриат**) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И. Ф. Бородина (**Разработчик – Судник Ю. А., профессор, д.т.н.**)

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины **« Основы научно-исследовательской работы»** (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению – **«13.03.01 »**. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина включена в **вариативную** часть дисциплин по выбору учебного цикла – **Б1**.

