



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

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

9 28.04.2026

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЦТЭ

Наименование института

Ю.В. Торкунова

«26» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория и практика научных исследований

Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Направленность(и) (профиль(и)) 15.04.06 Мехатроника

Квалификация магистр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. №1491)
(наименование ФГОС ВО, номер и дата утверждения приказом Минобрнауки России)

Программу разработал(и):

Зав.каф., к.т.н. _____ Козелков О.В.
(должность, ученая степень) (дата. подпись) (Фамилия И.О.)

Проф., д.т.н. _____ Корнилов В.Ю.
(должность, ученая степень) (дата. подпись) (Фамилия И.О.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика
Приборостроение и мехатроника,
протокол № 10 от 26.10.2020
Заведующий кафедрой _____ О.В. Козелков
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры
Приборостроение и мехатроника,
протокол № 10 от 26.10.2020
Заведующий кафедрой _____ О.В. Козелков
(подпись)

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института ЦТЭ
протокол № 2 от 26.10.2020

Зам. директора института ИЦТЭ _____ В.В.Косулин
(подпись)

Программа принята решением Ученого совета института ЦТЭ
протокол № 2 от 26.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний и умений по теории и технике экспериментальных исследований, знаний и умений применять современные методы измерения и обработки данных при проведении экспериментальных исследований в объеме, необходимом для выбора и обоснования автоматизированных систем при проведении исследований.

Задачи освоения дисциплины:

- изучить основные понятия автоматизированных систем научных исследований;
- изучить методы обработки результатов экспериментов;

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

Код и наименование компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
ОК-2 способностью к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	У1: самостоятельно оценивать результаты своей деятельности. У2: Планировать и организовывать свою работу У3: Применять нормативную документацию, анализировать научно-техническую информацию в своей предметной области В1: навыками работы с информацией в сети интернет.
ОК-4 готовностью использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей	31: правила оформления документации при проведении технического обслуживания оборудования АСУ ТП. 32: Нормативные документы, регламентирующие правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации У1: вести техническую документацию в рамках эксплуатации У2: применять в работе требования нормативной документации В1: основами работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами.
ОПК-4 готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в	У1: вести техническую документацию в рамках техники и технологии в своей профессиональной деятельности. 31: аналитические и численные методы при разработке математических моделей и стандартные методы проектирования В1: аналитическими и численными методами при разработке математических моделей и стандартными методами проектирования

своей профессиональной деятельностью	
ОПК-5 способностью использовать методы современной экономической теории при оценке эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств, а также результатов своей профессиональной деятельности	З1: экспериментального и расчетно-теоретического исследования процессов в своей предметной области; У1: осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию по результатам исследований различных авторов; В1: информацией о технических параметрах оборудования, используемого в экспериментах в рамках специальности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к модулю формирования базовых компетенций.

Дисциплина дополняется следующими дисциплинами данного модуля: философия науки и техники, информационные технологии и средства автоматизированного проектирования и машинной графики, теория и практика саморазвития, математические методы моделирования и прогнозирования, САПР в электронике, патентоведение.

Место дисциплины в структуре ОП: дисциплина «**Теория и практика научных исследований**» является основой научно-исследовательской работы, «Математическое моделирование и оптимизация движения исполнительных модулей мехатронных систем», «Планирование эксперимента и обработка результатов исследований мехатронных систем», при выполнении ВКР.

До изучения дисциплины «Теория и практика научных исследований» у студента должны быть сформированы следующие компетенции или их составляющие:

знать:

- основные источники научно-технической информации по теории и технике эксперимента в области теплоэнергетики;
- принцип действия и конструктивные особенности основного измерительного и вспомогательного оборудования для проведения экспериментов;
- возможности современных измерительных систем;
- измерительные приборы, применяемые в экспериментальной практике, их классификацию и маркировку.

уметь:

- самостоятельно выбирать тип приборов для решения поставленной экспериментальной задачи;
- проводить испытания и определять работоспособность установленного и ремонтируемого оборудования.

владеть:

- навыками дискуссии по профессиональной тематике;
- терминологией в области техники эксперимента.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ), всего 108

часов, из которых 29 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 8 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 44 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 35 часов.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Сем
			естр 1
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		29	29
Лекции (Лек)		8	8
Практические (семинарские) занятия (Пр)		16	16
Лабораторные работы (Лаб)			
Групповые консультации		2	2
Индивидуальные консультации			
Сдача экзамена / зачета с оценкой (КПА)		1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:		44	44
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: <i>экзамена</i>		35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)		Э	Э

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							результаты обучения (знания,	Литература	текущего контроля успеваемости	очной аттестации
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации				
Раздел 1. Исследовательский эксперимент												

1. Понятие об исследовательском эксперименте. Теория и практика эксперимента. Классификация исследовательских методов	1	2				6		9		11	ОК-2 (У1, У2, У3, В1)	1, 2			10
2. Погрешности результатов исследования. Общие сведения о погрешностях эксперимента. Показатели точности и формы представления результатов эксперимента	1	2				6		11		13	ОК-4 (31, У1, В1) ОПК-5 (31, 32, У1)	1, 2			20

Раздел 2. Математический эксперимент

3. Математический эксперимент. Математический эксперимент как средство получения научных результатов	1	2				4		6		8	ОПК-5 (В1); ОПК-5 (У1, В2)	1, 4			10
4. Метод аналогий. Понятие о методе и виды аналогий, используемых в научных исследованиях.	1		2			4		6		8	ОПК-4 (31); ОПК-5 (У1)	1			5
5. Электротепловая аналогия	1		4			2		8		12	ОПК-4 (31); ОПК-5	1			5

Раздел 3. Математические приёмы анализа и обработки результатов эксперимента

6. Математические приёмы анализа и обработки результатов эксперимента. Способы проверки полученных результатов	1	2				2		6		8	ОПК-4 (У1); (31, В1)	2			5
--	---	---	--	--	--	---	--	---	--	---	----------------------------	---	--	--	---

7. Математическое планирование экспериментов	1		2			4			6	8	ОПК-4 (У1); (31, В1)	4			10
8. Основные понятия и виды планов	1		2			2			4	6	ОПК-4 (У1); (31, В1)	4			5
9. Статистические методы планирования эксперимента	1		2			4	2		4	6	ОПК-5 (У1); (31, В1)	4	К раб		10
Раздел 4. Автоматизированные системы научных исследований															
10. Назначение автоматизированных систем научных исследований, их состав и уровни автоматизации	1		2				2			8	ОК-4 (31, У1, В1) ОПК-5 (31, У1)	3			5
11. Технические средства автоматизированных систем научных исследований	1		2				2			6	ОК-4 (31, У1, В1) ОПК-5 (31)	2			10
12. Методическое, математическое и информационное обеспечение автоматизированных систем научных исследований	1		2				3			7	ОПК-5 (31)	1			5
13. Примеры применения автоматизированных систем в теплофизическом эксперименте	1		3				3			9	ОК-4 (31,) ОПК-5 (31)	1			5
Раздел 5. Промежуточная аттестация															
9. Промежуточная аттестация. Экзамен	1							2					1-4		
ИТОГО			8	16			44	2	35	3	108				1

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (*лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов*) и современные образовательные технологии, направленные на

обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: *интерактивные лекции, групповые дискуссии, анализ ситуаций и имитационных моделей, работа в команде опережающая самостоятельная работа, преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей и т.п.*

5. Оценивание результатов обучения

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

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает: *индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный), контрольные работы, защиты презентаций проектов, др. заданий, выполненных индивидуально или группой обучающихся; проведение тестирования (письменное или компьютерное), контроль самостоятельной работы обучающихся (в письменной или устной форме), др.*

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (*зачет/экзамен*) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме *зачета с оценкой/экзамена* проводится *письменно или устно по билетам, в виде тестирования, др..* На экзамен выносятся *теоретические и практические задания*, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат 3 задания, из них 1 практическое задание.

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

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

ОПЫТОМ)	<i>продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</i>	<i>для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>дартных задач без ошибок и недочетов</i>
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	<i>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач</i>	<i>Сформированность компетенции соответствует мини-мальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач</i>	<i>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач</i>	<i>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач</i>
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
		Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
		Шкала оценивания			
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
		зачтено			не зачтено
ОК-2	Знать				

	Состояние, направления и перспективы развития своей предметной области	Свободно и в полном объеме описывает все направления научных проблем в своей предметной	Достаточно полно знает научную проблематику в строительстве, допускает неточности	Плохо описывает научную проблематику в своей предметной области, много ошибок	Не знает научную проблематику своей предметной области
Уметь					
	Применять нормативную документацию, анализировать научно-техническую информацию в своей предметной области	Свободно применяет методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок, без ошибок	Умеет применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок, допускает незначительные ошибки	Слабо ориентируется, в применяемых в методах и средствах планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок	Не умеет применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения
Владеть					
	Навыками работы с информацией в корпоративных и глобальных сетях	Свободно владеет навыками работы с информацией в корпоративных и глобальных сетях	Достаточно полно навыками работы с информацией в корпоративных и глобальных	Слабо навыками работы с информацией в корпоративных и глобальных	Не владеет основным и понятиями
ОК-4	Знать				
	Современное научное и технологическое оборудование и приборы	Свободно классифицирует современное научное и технологическое оборудование и приборы	Достаточно полно разбирает современное научное и технологическое оборудование и приборы	Слабо понимает современное научное и технологическое оборудование и приборы	Не знает современное научное и технологическое оборудование и приборы
	Уметь				

	Применять в работе требования нормативной документации	Хорошо ориентируется в требованиях нормативной документации, без ошибок и недочетов	Умеет определять параметры требования нормативной документации, допускает недочеты и несущественные ошибки	С большим количеством ошибок определяет требования нормативной документации	Не умеет определять требования нормативной документации
	Владеть				
	Основами работы с современным научное и технологическое оборудование и приборы	Свободно современное научное и технологическое оборудование и приборы	Достаточно полно современное научное и технологическое оборудование и приборы	Слабо текстовыми	Не владеет современное научное и технологическое оборудование и
ОПК-4	Знать				
	Текстовые и табличные редакторы, электронные почты и браузеры, профессиональ	Текстовые и табличные редакторы, электронные почты и браузеры, профессиональ	Текстовые и табличные редакторы, электронные почты и браузеры, профессиональ	Текстовые и табличные редакторы, электронные почты и браузеры, профессиональ	Текстовые и табличные редакторы, электронные почты и браузеры, профессиональ
	Уметь				
	Вести техническую документацию в рамках профессиональ	Свободно применяет техническую документацию в рамках	Умеет техническую документацию в рамках профессиональ	С большим количеством ошибок техническую документацию	Не умеет техническую документацию в
ОПК-4	Владеть				
	Основами работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой	Свободно работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и	Достаточно полно работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и	Слабо работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и	Не владеет работы с текстовыми редакторами, электро
ОПК-5	Знать				

	Основные аналитические и численные методы математического моделирования и оптимизации	Свободно классифицирует основные аналитические и численные методы математического моделирования и	Достаточно полно разбирает основные аналитические и численные методы математического	Слабо понимает основные аналитические и численные методы математического моделиров	Не знает основные аналитические и численные методы математического моделиров
	Уметь				
	Различать основные методы математического моделирования, методологического анализа	Свободно применяет основные методы математического моделирования	Умеет применять основные методы математического моделирования	С большим количеством ошибок применяет основные методы математического	Не умеет применять основные методы математического моделирования
	Владеть				
	Основами методов математического моделирования и анализа	Свободно основами методов математического моделирования	Достаточно полно основами методов математического моделирования	Слабо основами методов математического моделирования	Не владеет основами методов математического моделирования

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

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экз. в библиотеке КГЭУ
1	Андрюшин А.В.	Управление и инноватика в теплоэнергетике	учебное пособие для студентов вузов "	М. : Издательский дом МЭИ,	2011	http://www.nelbook.ru	40
2	Голубева Н.В.	Математическое	учебное пособие для	Москва : Лань	2013	http://e.lanbook.com/	

		моделирование систем и процессов	студентов вузов. Рекомендовано УМО.			books/	
--	--	----------------------------------	-------------------------------------	--	--	--------	--

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экз. в библиотеке КГЭУ
1	Гильфанов К.Х	Методы научных исследований	учебное пособие по НИРС	Казань : КГЭУ	2013		25
2	Плетнев Г.П.	Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике	учебник для ст. вузов, обуч. по спец. "Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика)"	Г.П. Плетнев. - 5-е изд., стер. - М. : Издательский дом МЭИ	2009	http://nelbook.ru/	
3	Латышенко К.П.	Автоматизация измерений, контроля и испытаний: учебник для вузов	учебник для вузов	М.: Академия, 2012	2012		
4	Шарифуллин В.Н.	Математическое моделирование в технике и экономике	Методические указания	Казань : КГЭУ	2010		50

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электрические методы измерения теплотехнических величин	https://www.youtube.com/watch?v=qfaVpAE6QTY
2	Метрологическое обеспечение измерений	https://www.youtube.com/watch?v=Lb1aLJw5FGw
3	Определение погрешностей прямых измерений	https://www.youtube.com/watch?v=PmA0jwABf-M
4	Обработка результатов измерений. Характеристики погрешностей	https://www.youtube.com/watch?v=RFfC2qOqZ9M
5	Основы математической статистики. Урок 2. Первичная статистическая обработка результатов измерений	https://www.youtube.com/watch?v=rqEP7LOntHI

6	Определение рНп отенциометрическимметодом	https://www.youtube.com/watch?v=Y2_hoSP8pGk
7	Потенциометрический метод измерения рН	https://www.youtube.com/watch?v=WBQXkJ2eaBw
8	Хроматография. Основыметода	https://www.youtube.com/watch?v=PqUEcJAPeMI
9	Chromatography. Animation (IQOG-CSIC)	https://www.youtube.com/watch?v=0m8bWKHmRMM
10	Chromatography #aumsum #kids #science #education #children	https://www.youtube.com/watch?v=PvHvx7k7UPU

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	http://fgosvo.ru	http://fgosvo.ru
2	Web of Science	https://webofknowledge.com/	https://webofknowledge.com/
3	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scopus.com
4	КиберЛенинка	В https://cyberleninka.ru/	В https://cyberleninka.ru/
5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
6	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	diss.rsl.ru	diss.rsl.ru
7	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
8	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps
2	«КонсультантПлюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	ANSYS 13	Универсальная программная система конечно-элементного (МКЭ) анализа .	ЗАО "КАДФЕМ Си-Ай-Эс" №2011.24708 от 24.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
3	MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
4	Simulink Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Графическая среда имитационного моделирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно

5	Optimization Toolbox Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Модуль решения задач линейной, квадратичной, целочисленной и нелинейной оптимизации для MATLAB.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
6	Database Toolbox Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Модуль сопряжения БД для MATLAB	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
7	LabVIEW Professional Development System for Windows	Среда графического программирования и разработки приложений	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
8	Office Professional Plus 2007 Windows32 Russian DiskKit MVL CD	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №225/10 от 28.01.2010 Неискл. право. Бессрочно
9	Компас-3D V13	Программное обеспечение для трёхмерного моделирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №33659/KZN12 от 04.05.2012 Неискл. право. Бессрочно
10	LabVIEW Full Deveioption System .Windows .NI Software Se	Программная среда, применяемая для проведения измерений и анализа полученных данных.	ООО "Питер Софт" №260 от 19.08.2013 Неискл. право. Бессрочно
11	NI LabVIEW Signal Express Windows .Сервис на ПО NI	ПО для работы с устройствами и приборами сбора данных без программирования	"ООО ""Питер Софт"" №260 от 19.08.2013 Неискл. право. Бессрочно
12	Windows 7 Профессиональная для использования на 1 АРМ	Пользовательская операционная система	"ЗАО ""ТаксНет-Сервис"" №ПО-ЛИЦ 0000/2014 от 27.05.2014 Неискл. право. Бессрочно
13	Windows 7 Профессиональная (SevenPro_Check)	Пользовательская операционная система	"ЗАО ""ТаксНет-Сервис"" №ПО-ЛИЦ 0000/2014 от 27.05.2014 Неискл. право. Бессрочно
14	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
15	ANSYS Academic Research Mechanical and CFD (1task)	Программная система в сфере автоматизированных инженерных расчётов	"ЗАО ""КАДФЕМ Си-Ай-Эс"" №2176-ПО/2018-ПФО от 27.11.2018 Неискл. право. До 28.12.2018"
16	Abby FineReader PDF	Платформа для интеллектуальной обработки информации из документов	"ООО ""Аскон-кама консалтинг"" 231/20 от 3.08.2020 Неискл. право. До 03.08.2021"
17	SQL Server Management Studio	Среда для доступа, настройки и администрирования СУБД	Компания Microsoft. Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

18	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
----	--------------------------------------	---------------------------------------	--

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Пр	В-408. Учебная аудитория	32 посадочных места, лабораторный стенд № 1 «Градуировка и поверка технических термомпар», лабораторный стенд № 2 «Наладка и поверка автоматических потенциометров», лабораторный стенд № 3 «Испытание пирометрического милливольтметра», лабораторный стенд № 4 «Определение характеристик приборов измерения температуры», автоматизированный стенд отопительно-вентиляционной установки, шкаф управления, стенд по перекачиванию воды, доска учебная, компьютер в комплекте с монитором, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Ср	В-410. Учебная аудитория	40 посадочных мест, проектор мультимедийный, компьютер в комплекте с монитором (12 шт.), коммутатор, экран для проектора, доска учебная, стол компьютерный (13 шт.)
3	КСР	В-419. Учебная аудитория	32 посадочных места, моноблок (7 шт.), компьютер в комплекте с монитором (3 шт.), проектор, лабораторная установка «АСУ ТП поддержания уровня в баке», стенд по программированию контроллера SiemensLogo, стенд по проведению пуско-наладочных работ локальных САУ, стенд по программированию контроллера SimaticS7-300, экран для проектора, доска маркерная, компьютер в комплекте с монитором

4	Пр	В-421. Учебная аудитория	24 посадочных места, лабораторный стенд №5 «Исследование двухпозиционной системы регулирования теплового объекта», лабораторный стенд №10 «Исследование одноконтурной АСР уровня», доска учебная
5	Ср	В-600а. Кабинет СРС	30 посадочных мест, моноблок (30шт.), экран (1 шт.), камера (6 шт.), подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
6	Лек	Д-102. Учебная аудитория	180 посадочных мест, доска аудиторная, акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно - потолочный, микрофон, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
7	Лек	Д-104. Учебная аудитория	180 посадочных мест, доска аудиторная, акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно - потолочный, микрофон, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду

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

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

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

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

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

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

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

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

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

комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов),
тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и
право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

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

Лист регистрации изменений

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

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____

*Указываются номера страниц, на которых
внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «__»____20__г.,
протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Плотников В.В.

Программа одобрена методическим советом института _____
«__»____20__г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Теория и практика научных исследований

Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Направленность Мехатроника

Квалификация магистр

г. Казань, 2020

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

«Теория и практика научных исследований»

Содержание ФОС соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» и учебному плану.

Перечень формируемых компетенций: ОК-2, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО.

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

Контрольные задания оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, позволяют объективно оценить уровни сформированности компетенций.

Заключение. Учебно-методический совет делает вывод о том, что представленные материалы соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета ИЦТЭ
«26» октября 2020 г., протокол № 10

Председатель УМС



Торкунова Ю.В.

Оценочные материалы по дисциплине «Теория и практика научных исследований» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции:

ОК-2 способностью к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности

ОК-4 готовностью использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей

ОПК-4 готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности

ОПК-5 способностью использовать методы современной экономической теории при оценке эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств, а также результатов своей профессиональной деятельности

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

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

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 1 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

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

1. Технологическая карта

Семестр 1

Номер раздела / темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неуд-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено			зачтено
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							

1	Изучение теоретического материала, выполнение расчетно-графической работы	Тест	ОК-4, ОПК-5	менее 18	18-21	22-25	26-30
2	Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе	Дкл	ОК-2 ОПК-4	менее 4	4-5	6-7	8-10
3	Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе	КнтР	ОПК-4	менее 4	4-5	6-7	8-10
4	Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе	Эс, ТЗ	ОПК-5	менее 4	4-5	6-7	8-10
Всего баллов				менее 30	30-39	40-49	50-60
Промежуточная аттестация							
	Подготовка к экзамену	Тест, экзаменационные билеты		менее 25	25-29	30-34	35-40
Итого баллов				менее 55	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

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

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Контрольная работа (КнтР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Доклад (Дкл), сообщение (Сбш)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	1. Тесты по всем разделам
---	----------------------------------

Представление и содержание оценочных материалов

Всего 150 тестовых заданий. Примеры тестов.

32. Задание {{ 32 }} Гильфанов К.Х.

Дополните

Характеристика рассеяния случайной величины, представляющая собой математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания называется ...

Правильные варианты ответа: дисперсией; дисперсия;

33. Задание {{ 33 }} Гильфанов К.Х.

Дополните

Замена одних математических объектов другими более простыми называется

Правильные варианты ответа: аппроксимацией; аппроксимация;

34. Задание {{ 34 }} Гильфанов К.Х.

Отметьте правильный ответ

... измерительного прибора или преобразователя называют наибольшую по абсолютной величине разность между показателями прибора или выходными сигналами преобразователя, соответствующими одному и тому же значению входной величины, полученными при плавном его увеличении и при уменьшении.

- Изменением показаний
- Дополнительной погрешностью
- Метрологическим отказом
- Вариацией

35. Задание {{ 35 }} Гильфанов К.Х.

Отметьте правильный ответ

Исключите неверный ответ. Свойства средств измерений в динамическом режиме могут быть охарактеризованы

- фазо-частотной характеристикой
- амплитудно-частотной характеристикой
- переходной характеристикой
- амплитудно-фазовой характеристикой
- передаточной функцией
- дифференциальным уравнением
- уравнением шкалы прибора

36. Задание {{ 36 }} Гильфанов К.Х.

Отметьте правильный ответ

Погрешность, выраженная в долях или процентах от действительного значения величины и определяемая отношением ... к действительному значению величины называется относительной погрешностью.

- измеренного значения
- истинного значения
- абсолютной погрешности
- приведенной погрешности
- систематической погрешности

37. Задание {{ 37 }} Гильфанов К.Х.

Отметьте правильный ответ

... - это обобщенная характеристика данного типа средств измерений, отражающая уровень их точности, выражаемая пределами допускаемой основной и дополнительной погрешности, а также другими характеристиками, влияющими на точность.

- Класс точности
- Допускаемая основная погрешность
- Чувствительность
- Разрешающая способность
- Статическая характеристика

38. Задание {{ 38 }} Гильфанов К.Х.

Отметьте правильный ответ

Наименьшее значение измеряемой величины, способное вызвать малейшее изменение показания измерительного прибора называется ...

- порогом чувствительности
- разрешающей способностью
- чувствительностью
- восприимчивостью

39. Задание {{ 39 }} Гильфанов К.Х.

Отметьте правильный ответ

Исключите неверный ответ. Функциональная зависимость между выходным сигналом (перемещением указателя прибора) и входной величиной в установившемся режиме, выражаемая в аналитической или графической форме или в виде таблицы называется ...

- уравнением измерения
- уравнением шкалы прибора
- статической характеристикой
- градуировочной характеристикой
- градуировочным графиком
- градуировочной таблицей

40. Задание {{ 40 }} Гильфанов К.Х.

Дополните

Принцип действия сеточных моделей (моделей с сосредоточенными параметрами)

Критерии оценки и шкала оценивания, в баллах	Менее 55	55-69	70-84	85-100
	неуд	удовл	хор	отл

Наименование оценочного средства	2. Контрольная работа по разделу «Математические приёмы анализа и обработки результатов эксперимента»
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Предлагаются 50 вариантов заданий КР.</p> <p><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <p>Планирование эксперимента и статистическая обработка его результатов</p> <p>Цель работы: научить студентов планировать полный факторный эксперимент (ПФЭ) и получать уравнение регрессии по его результатам.</p> <p>Задача. Исследуется зависимость смазывающих свойств моторного масла от состава и содержания присадки, содержащей три компонента. Спланировать полный факторный эксперимент, по результатам получить уравнение регрессии, провести проверку воспроизводимости результатов, значимости коэффициентов регрессии, адекватности математической модели.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии:</p> <p><i>1. Знание материала</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 3 балла; • содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл; • не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <p><i>2. Последовательность изложения</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 3 балла; • последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл; • путаница в изложении материала – 0 баллов; <p><i>3. Применение конкретных примеров</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 2 балла; • приведение примеров вызывает затруднение – 1 балл; • неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов; <p><i>4. Уровень теоретического анализа</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 2 балла; • обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балл; • полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов <p>Максимальное количество баллов - 15</p>

Наименование оценочного средства	3. Доклад
---	------------------

Представление и содержание оценочных материалов	<p>Публичное выступление студента длительностью не более 3 минут на лекционном или практическом занятии.</p> <p>Темы докладов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Моделирование и исследование котельной. 2. Моделирование и исследование водоподготовки. 3. Моделирование и исследование измельчения твердого топлива. 4. Моделирование и исследование осаждения сточных вод. 5. Моделирование и исследование сепарации. 6. Моделирование и исследование поршневым компрессором. 7. Моделирование и исследование винтовым компрессором. 8. Моделирование и исследование турбокомпрессором. 9. Моделирование и исследование вакуумным насосом. 10. Моделирование и исследование процессом ректификации. 11. Моделирование и исследование процессом выпаривания. 12. Моделирование и исследование бетоносмесителя. <p>Во время доклада студент представляет графический материал схему исследовательского объекта. Доклад должен содержать следующие сведения: принцип работы, основные соотношения, графики.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке доклада учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципиальная схема <ul style="list-style-type: none"> - схема читаема, студент может показать на схеме все узлы и детали измерительного прибора, описать их назначение – 0,5 балла; - схема не читаема или студент не может показать на схеме все узлы и детали измерительного прибора, описать их назначение – 0 баллов. 2. Устный рассказ <ul style="list-style-type: none"> - студент хорошо владеет информацией, рассказывает, доклад содержит все требуемые сведения – 0,5 балла; - студент не владеет информацией, читает, или доклад не содержит всех требуемых сведений – 0 баллов. <p>Максимальное количество баллов – 20</p>
Наименование оценочного средства	4. Творческое задание
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Задание «Представление классификации автоматических аналитических измерительных приборов по различным характеристикам»</p> <p>Дидактический материал: листы формата А2, цветная бумага, клей, ножницы, цветные маркеры.</p> <p>Работа в малых группах по визуализации классификации при помощи дидактического материала, представление результатов другим малым</p>

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке выполнения творческого задания учитываются следующие критерии:</p> <p>1. Качество содержания классификации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификация представлена полно; все признаки классифицирования отражены – 3 балла; - классификация представлена не достаточно полно; не все признаки классифицирования отражены – 1 балл. <p>2. Качество визуализации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении задания применен творческий подход, присутствуют образность, нестандартный подход, использован весь дидактический материал – 2 балла; - визуализация стандартна (в виде схемы или таблицы), использован не весь дидактический материал – 1 балл. <p>3. Групповая работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в малой группе все студенты включены в работу над заданием; присутствует распределение ролей в команде, каждый занят выполнением своей части работы; студенты общаются, договариваются – 3 балла; - в малой группе не все студенты включены в работу над заданием, распределение ролей в команде присутствует; не каждый занят выполнением своей части работы; не все студенты общаются, договариваются – 2 балла; - в малой группе выполнением задания заняты 1-2 студента; распределение ролей в команде отсутствует; студенты практически не общаются между собой или не могут договориться – 1 балл. <p>4. Представление результатов работы над заданием:</p> <ul style="list-style-type: none"> - студенты представляют выполненное задание как одна команда,
<p>Наименование оценочно-госредства</p>	<p>5. Эссе</p>

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Эссе фактически является статьей, которую студенты в индивидуальном порядке, парами или группами по 3 человека пишут на ежегодный аспирантско-магистерский семинар, проходящий на базе ФГБОУ ВО «КГЭУ».</p> <p>Темы эссе:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Место экспериментальных исследований в системе научного знания. 2. Общее представление о методологии экспериментального исследования. 3. Понятие чистоты эксперимента. 4. Оценка достоверности получаемых результатов. Точность экспериментальных измерений. 5. Воспроизводимость экспериментальных результатов. Сопоставление с результатами теоретических оценок как критерий достоверности результатов. 6. Простейшие виды обработки экспериментальных результатов (графическая обработка, приведение к упрощающей системе координат и т.д.). 7. Метод скользящих средних. 8. Доверительный интервал. Ошибки экспериментальных измерений.. 9. Построение гистограмм и их использование. 10. Определение ошибок при использовании перерасчетных формул. 11. Прикладные пакеты программ, используемых при обработке
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке работы над эссе учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Качество работы над текстом эссе: <ul style="list-style-type: none"> - в статье отражена актуальность выбранной темы; проведен самостоятельный анализ проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария с ответственностью дисциплины; сделаны выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме; обозначены перспективы развития; статья оформлена самостоятельно по требованиям, предъявляемым к оформлению – 10 баллов; - в статье не достаточно полно отражена актуальность выбранной темы; анализ проблемы проведен с помощью преподавателя с использованием концепций и аналитического инструментария с ответственностью дисциплины; сделаны выводы с помощью преподавателя, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме; обозначены перспективы развития; статья оформлена с помощью преподавателя по требованиям, предъявляемым к оформлению – 5 баллов. 2. Доклад на конференции: <ul style="list-style-type: none"> - доклад имеет четкую структуру и полностью отражает актуальность темы, ее современное состояние, перспективы развития; в докладе используется понятийный аппарат по теме публикации; при работе группы студентов в докладе принимают участие все участники группы; докладчики грамотно и полно отвечают на все вопросы – 5 баллов; - четкая структура доклада отсутствует; актуальность темы отражена не достаточно; докладчики не владеют понятийным аппаратом по теме публикации или владеют им недостаточно; при работе группы студентов в докладе принимают участие не все участники группы; докладчики не

4. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из вопросов на проверку теоретических знаний, и заданиями практического характера для проверки практических умений.</p> <p style="text-align: center;">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ для подготовки к экзамену по дисциплине «Теория и практика научных исследований»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Математическое моделирование процессов. Аналитический метод. 2. Математическое моделирование. Экспериментальный метод. 3. Математическое моделирование. Экспериментально-аналитический метод. 4. Основные понятия и определения математического моделирования. 5. Математические описания гидродинамических процессов. 6. Математические описания тепловых процессов. 7. Математические описания процессов массопередачи. 8. Математические описания химических процессов. 9. Этапы составления математического описания технологических процессов. 10. Последовательность составления математического описания смесителя постоянного объема. 11. Метод аналогий в научных исследованиях. 12. Метод электротепловой аналогии (ЭТА). 13. Метод электрогидродинамической аналогии. 14. Этапы численного эксперимента. 15. Факторы, влияющие на разработку численного метода. 16. Источники погрешностей численного эксперимента. 17. Методы измерения плотности веществ. 18. Методы измерения вязкости веществ. 19. Методы измерения концентрации растворов. Кондуктометрия. 20. Методы измерения концентрации растворов. Потенциометрия. 21. Термокондуктометрический газоанализатор. 22. Термомагнитный газоанализатор. 23. Оптический абсорбционный газоанализатор. 24. Термохимический газоанализатор. 25. Масс-спектрометрия. 26. Хроматография. 27. Общие сведения о погрешностях эксперимента. 28. Показатели точности и формы представления результатов эксперимента. 29. Оценка погрешности прямых измерений. 30. Правила записи и вычислений результатов измерений. 31. Обработка результатов измерений, содержащих случайные погрешности. 32. Погрешности косвенных измерений. 33. Способы проверки полученных результатов. 34. Математическая обработка результатов эксперимента. 35. Основные положения графического анализа. 36. Статистические гипотезы и их проверка. 37. Дисперсионный анализ. 38. Регрессионный анализ. 39. Планирование активного эксперимента. Виды планов.

	<p>40. Планирование активного эксперимента. Рациональное планирование.</p> <p>41. Планирование первого порядка.</p> <p>42. Планирование второго порядка.</p> <p>43. Планирование экстремальных экспериментов.</p> <p>44. Определение динамических характеристик при активном эксперименте.</p> <p>45. Методы идентификации объектов исследования по результатам пассивного эксперимента. Определение характеристик случайных процессов.</p> <p>46. Определение статических моделей по данным пассивного эксперимента.</p> <p>47. Определение динамических характеристик объектов исследования при пассивном эксперименте.</p> <p>48. Нейросетевые технологии в научных исследованиях. Классификация искусственных нейронных сетей (ИНС).</p> <p>49. Принцип работы непрерывной модели нейрона.</p> <p>50. Обучение ИНС.</p> <p>51. Автоматизация научных исследований. Интерфейс.</p> <p>52. Программный пакет <i>MATLAB</i>.</p> <p>53. Программный пакет <i>MATHCAD</i>.</p> <p>54. Технология виртуальных приборов компании <i>National Instruments</i>.</p> <p>Пример экзаменационного билета № 1</p> <p>1. Математическое моделирование процессов. Аналитический метод.</p> <p>2. Общие сведения о погрешностях эксперимента.</p> <p>3. Определить плотность образца, если его объем $2,5 \text{ см}^3$, масса 10 г., погрешности прямых измерений 0,5 %.</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Правильность выполнения практического(их) задания(ий)</i> 2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i> 3. <i>Владение специальными терминами и использование их при ответе.</i> 4. <i>Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</i> 5. <i>Логичность и последовательность ответа</i> 6. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i> <p><i>От 16 до 20 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</i></p> <p><i>От 11 до 15 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</i></p>

От 6 до 10 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

Максимальное количество баллов за выполнение практических заданий – 20

Максимальное количество баллов за экзамен - 40