



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

УТВЕРЖДАЮ

Директор института Цифровых  
технологий и экономики

Наименование института

 Ю.В.Торкунова

«26» октября 2020 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория и практика научных исследований

*(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление подготовки

12.04.01 Приборостроение

*(Код и наименование направления подготовки)*

Направленность(профиль) Микропроцессорные средства и программное обеспечение измерений

*(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)*

Квалификация

магистр

*(Бакалавр / Магистр)*

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 957)

(наименование ФГОС ВО, номер и дата утверждения приказом Минобрнауки России)

Программу разработал(и):

Зав. кафедрой

(должность, ученая степень)



(дата, подпись)

А.В.Махиянова

(Фамилия И.О.)

\_\_\_\_\_

(должность, ученая степень)

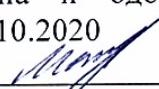
\_\_\_\_\_

(дата, подпись)

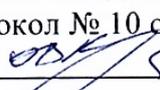
\_\_\_\_\_

(Фамилия И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Менеджмент, протокол № 3 от 9.10.2020

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  А.В.Махиянова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Приборостроение и мехатроника, протокол № 10 от 26.10.2020

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  О.В.Козелков

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

Зам. директора института ЦТЭ



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

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 объёме, необходимом для выбора и обоснования автоматизированных систем при проведении исследований

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>		
ОПК-3 Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1 Приобретает и использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий	<i>Знать:</i> Методы и средства приобретения и использования новых знаний в своей предметной области на основе информационных систем и технологий <i>Уметь:</i> Пользоваться методами и средствами приобретения и использования новых знаний в своей предметной области <i>Владеть:</i> Методами приобретения и использования новых знаний в своей предметной области
ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении	ОПК-1.1 Представляет современную научную картину мира	<i>Знать:</i> Состояние, направления и перспективы развития в своей предметной области, а также смежных областей науки и техники <i>Уметь:</i> Применять нормативную документацию, анализировать научно-техническую информацию в своей предметной области <i>Владеть:</i> Навыками работы с информацией в корпоративных и глобальных сетях
<b>Универсальные компетенции (УК)</b>		

<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.1 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов</p>	<p><i>Знать:</i> Основные положения должностных инструкций и правил <i>Уметь:</i> Профессионально поддерживать обмен мнениями в своей предметной области <i>Владеть:</i> Лидерскими качествами в своей предметной области</p>
<p>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</p>		
<p>ОПК-2 Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении</p>	<p>ОПК-2.1 Организует проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения</p>	<p><i>Знать:</i> Основы методологического анализа научного исследования и его результатов <i>Уметь:</i> Выбирать принципы и научных исследований <i>Владеть:</i> Методами научного исследования и интерпретации его результатов</p>
<p>ОПК-3 Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</p>	<p>ОПК-3.1 Приобретает и использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий</p>	<p><i>Знать:</i> Методы и средства приобретения и использования новых знаний в своей предметной области на основе информационных систем и технологий <i>Уметь:</i> Пользоваться методами и средствами приобретения и использования новых знаний в своей предметной области <i>Владеть:</i> Методами приобретения и использования новых знаний в своей предметной области</p>

<p>ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении</p>	<p>ОПК-1.1 Представляет современную научную картину мира</p>	<p><i>Знать:</i> Состояние, направления и перспективы развития в своей предметной области, а также смежных областей науки и техники <i>Уметь:</i> Применять нормативную документацию, анализировать научно-техническую информацию в своей предметной области <i>Владеть:</i> Навыками работы с информацией в корпоративных и глобальных сетях</p>
<p>ОПК-2 Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении</p>	<p>ОПК-2.1 Организует проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения</p>	<p><i>Знать:</i> Основы методологического анализа научного исследования и его результатов <i>Уметь:</i> Выбирать принципы и научных исследований <i>Владеть:</i> Методами научного исследования и интерпретации его результатов</p>
<p>Универсальные компетенции (УК)</p>		
<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1 Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения</p>	<p><i>Знать:</i> Состояние, направления и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники <i>Уметь:</i> Применять нормативную документацию, анализировать научно-техническую информацию в своей предметной области <i>Владеть:</i> Навыками работы с информацией в корпоративных и глобальных сетях</p>

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2 Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения	<p><i>Знать:</i> Текстовые и табличные редакторы, электронные почты и браузеры, профессиональные сайты</p> <p><i>Уметь:</i> Вести техническую документацию в рамках профессиональной деятельности</p> <p><i>Владеть:</i> Основами работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами</p>
--	---	--

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении	ОПК-1.2 Выявляет естественнонаучную сущность проблемы	<p><i>Знать:</i> Аналитические и численные методы при разработке математических моделей и стандартные методы исследования</p> <p><i>Уметь:</i> Применять в работе требования нормативной документации</p> <p><i>Владеть:</i> Основами работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами</p>
---	---	--

Универсальные компетенции (УК)

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2 Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения	<p><i>Знать:</i> Текстовые и табличные редакторы, электронные почты и браузеры, профессиональные сайты</p> <p><i>Уметь:</i> Вести техническую документацию в рамках профессиональной деятельности</p> <p><i>Владеть:</i> Основами работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами</p>
--	---	--

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

<p>ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении</p>	<p>ОПК-1.2 Выявляет естественнонаучную сущность проблемы</p>	<p><i>Знать:</i> Аналитические и численные методы при разработке математических моделей и стандартные методы исследования <i>Уметь:</i> Применять в работе требования нормативной документации <i>Владеть:</i> Основами работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами</p>
<p>ОПК-2 Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении</p>	<p>ОПК-2.2 Представляет и аргументированно защищает полученные результаты, связанные с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения</p>	<p><i>Знать:</i> Основы методологического анализа научного исследования и его результатов <i>Уметь:</i> Пользоваться методами исследования в средах текстовых и табличных процессоров и средствах телекоммуникаций <i>Владеть:</i> Средствами и методами представления информации и работы в средах текстовых и табличных процессоров</p>
<p>Универсальные компетенции (УК)</p>		
<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.2 Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения</p>	<p><i>Знать:</i> Текстовые и табличные редакторы, электронные почты и браузеры, профессиональные сайты <i>Уметь:</i> Вести техническую документацию в рамках профессиональной деятельности <i>Владеть:</i> Основами работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами</p>

<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.2 Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий</p>	<p><i>Знать:</i> Основные правила поведения в коллективе <i>Уметь:</i> Корректно гасить конфликтные ситуации <i>Владеть:</i> Современными методами организации профессиональной деятельности</p>
--	--	--

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

<p>ОПК-2 Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении</p>	<p>ОПК-2.2 Представляет и аргументированно защищает полученные результаты, связанные с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения</p>	<p><i>Знать:</i> Основы методологического анализа научного исследования и его результатов <i>Уметь:</i> Пользоваться методами исследования в средах текстовых и табличных процессоров и средствах телекоммуникаций <i>Владеть:</i> Средствами и методами представления информации и работы в средах текстовых и табличных процессоров</p>
--	---	---

Универсальные компетенции (УК)

<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.2 Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий</p>	<p><i>Знать:</i> Основные правила поведения в коллективе <i>Уметь:</i> Корректно гасить конфликтные ситуации <i>Владеть:</i> Современными методами организации профессиональной деятельности</p>
--	--	--

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

<p>ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении</p>	<p>ОПК-1.3 Формулирует задачи и определяет пути их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных</p>	<p><i>Знать:</i> Основы методологического анализа научного исследования и его результатов <i>Уметь:</i> Пользоваться текстовыми и табличными процессорами и средствами телекоммуникаций <i>Владеть:</i> Основами работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами</p>
--	--	---

Универсальные компетенции (УК)

<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.3 Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий</p>	<p><i>Знать:</i> Причинно-следственные связи как личных, так и коллективных действий <i>Уметь:</i> Налаживать отношения в коллективе <i>Владеть:</i> Неформальными лидерскими качествами</p>
<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.3 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами</p>	<p><i>Знать:</i> Основные положения должностных инструкций <i>Уметь:</i> Поддерживать профессиональный обмен мнениями <i>Владеть:</i> Основными профессиональными терминами в своей предметной области</p>
<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.3 Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий</p>	<p><i>Знать:</i> Причинно-следственные связи как личных, так и коллективных действий <i>Уметь:</i> Налаживать отношения в коллективе <i>Владеть:</i> Неформальными лидерскими качествами</p>
<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.3 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами</p>	<p><i>Знать:</i> Основные положения должностных инструкций <i>Уметь:</i> Поддерживать профессиональный обмен мнениями <i>Владеть:</i> Основными профессиональными терминами в своей предметной области</p>

<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.4 Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.</p>	<p><i>Знать:</i> Текстовые и табличные редакторы, электронные почты и браузеры, профессиональные конференции</p> <p><i>Уметь:</i> Осуществлять поиск, хранение, обработку, анализ и представление информации, найденной с применением средств информационных, компьютерных и сетевых технологий</p> <p><i>Владеть:</i> Комплексом навыков применения средств информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации</p>
<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.4 Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды</p>	<p><i>Знать:</i> Структуру коллектива, потенциал каждого члена команды</p> <p><i>Уметь:</i> Составлять планы</p> <p><i>Владеть:</i> Методами планирования</p>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Теория и практика научных исследований относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение.

Дисциплина дополняется следующими дисциплинами данного модуля: философия науки и техники, САПР в электронике, теория и практика саморазвития, математические методы моделирования и прогнозирования, иностранный язык в профессиональной сфере, организация и управление проектной деятельностью в области электроники и нанoeлектроники, явления переноса в энергетике, микропроцессорная обработка данных в устройствах электроники, патентоведение.

Место дисциплины в структуре ОП: дисциплина «Теория и практика научных исследований» является основой научно-исследовательской работы, «Математические методы моделирования и прогнозирования», «Методы и средства контроля параметров материалов электроники и нанoeлектроники», 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;
- методы экспериментального и расчетно-теоретического исследования теплогидравлических и электромагнитных процессов;
- 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;
- осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию по результатам исследований различных авторов.

владеть:

- навыками дискуссии по профессиональной тематике;
- терминологией в области техники эксперимента;
- информацией о технических параметрах оборудования, используемого в экспериментах в рамках специальности.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ПК-1.1; ПК-1.3; ПК-2.1		Интеллектуальные средства измерений

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (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), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 44 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b> в том числе:	29	29
Лекционные занятия (Лек)	8	8
Практические занятия (Пр)	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):</b>	44	44
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	Эк	Эк

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							обучения (знания)	Литература	то	контроль	промежуточной	оценок	по
		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	УК-2.1, 3 УК-2.2, 3 ОПК-1.1, 3 ОПК-2.2, 3	1, 2			10
2. Погрешности результатов исследования. Общие сведения о погрешностях эксперимента. Показатели точности и формы представления результатов эксперимента	1	2				6		11		13	ОПК-1.2, У ОПК-2.2, У  ОПК-3.1, 3	1, 2			20
Раздел 2. Математический эксперимент															
3. Математический эксперимент. Математический эксперимент как средство получения научных результатов	1	2				4		6		8	УК-2.3, 3 УК-2.4, 3  ОПК-2.3, 3 ОПК-3.1, 3	1, 4			10
4. Метод аналогий. Понятие о методе и виды аналогий, используемых в научных исследованиях.	1		2			4		6		8	УК-3.1, 3 УК-3.2, 3 УК-3.3, 3 УК-3.4, 3	1			5
5. Электротепловая аналогия	1		4			2		8		12	ОПК-2.3	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-1.2, 3 ОПК-2,2 3	2			5

7. Математическое планирование экспериментов	1		2		4			6	8	ОПК-1.1 3 ОПК-2.2 3	4			10
8. Основные понятия и виды планов	1		2		2			4	6	ОПК-2.1 3,У	4			5
9. Статистические методы планирования эксперимента	1		2		4	2		4	6	ОПК-2.2 3 2, В	4	К раб		10
<b>Раздел 4. Автоматизированные системы научных исследований</b>														
10. Назначение автоматизированных систем научных исследований, их состав и уровни автоматизации	1		2			2			8	ОПК-1.1 3 ОПК-2.1 3	3			5
11. Технические средства автоматизированных систем научных исследований	1		2			2			6	ОПК-1.1, 3 ОПК-2.2, 3	2			10
12. Методическое, математическое и информационное обеспечение автоматизированных систем научных исследований	1		2			3			7	ОПК-2.2, 3	1			5
13. Примеры применения автоматизированных систем в теплофизическом эксперименте	1		3			3			9	ОПК-1.1, 3 ОПК-2.2, 3	1			5
<b>Раздел 5. Промежуточная аттестация</b>														
9. Промежуточная аттестация. Экзамен	1						2				1-4			
<b>ИТОГО</b>		8	16			44	2	35	3	108				100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
--------------------------	-------------------------	--------------------

1	Понятие об исследовательском эксперименте.	2
1	Погрешности результатов исследования.	2
2	Математический эксперимент.	2
3	Математические приёмы анализа и обработки результатов эксперимента.	2
Всего		8

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Обработка результатов прямых измерений. Однократные измерения.	1
2	Обработка результатов прямых измерений. Округление данных.	1
2	Обработка результатов прямых многократных измерений.	2
3	Обработка результатов косвенных измерений.	2
3	Обработка результатов активного эксперимента в динамическом режиме	2
4	Интерпретация результатов эксперимента. Приближение табличных данных функцией.	4
3	Планирование эксперимента и статистическая обработка его результатов	4
Всего		16

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Исследовательский эксперимент. Понятие об исследовательском эксперименте. Теория и практика эксперимента. Классификация исследовательских методов. Погрешности результатов исследования. Общие сведения о погрешностях эксперимента. Показатели точности и формы представления результатов эксперимента.	12
2	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Математический эксперимент. Математический эксперимент как средство получения научных результатов. Метод аналогий. Понятие о методе и виды аналогий, используемых в научных исследованиях. Электротепловая аналогия	10
3	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Математические приёмы анализа и обработки результатов эксперимента. Математические приёмы анализа и обработки результатов эксперимента. Способы проверки полученных результатов. Математическое планирование экспериментов. Основные понятия и виды планов. Статистические методы планирования эксперимента.	12
4	Изучение теоретического	Автоматизированные системы научных исследований.	10

	материала, подготовка к практическому занятию. Подготовка к докладу на лекции	Назначение автоматизированных систем научных исследований, их состав и уровни автоматизации. Технические средства автоматизированных систем научных исследований. Методическое, математическое и информационное обеспечение автоматизированных систем научных исследований. Примеры применения автоматизированных систем в теплофизическом эксперименте.	
Всего			44

#### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Теория и практика научных исследований» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, семинарами и с лабораторными работами, 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, индивидуальное обучение, междисциплинарное обучение, преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований с учетом региональных особенностей профессиональной

#### 4. Образовательные технологии

#### 5. Оценивание результатов обучения

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

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

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок

Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных)	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практи-	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для

опытом)	базовые навыки, имеют место грубые ошибки	стандартных задач с некоторыми недочетами	некоторыми недочетами	без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач

Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий
--	--------	---------------	---------	---------

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	достижения	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
УК-2	УК-2.1	Знать				
		Состояние, направления и перспективы развития микропроцессорных технологий, а также смежных областей науки и техники	Свободно классифицирует состояние, направления и перспективы развития микропроцессорных технологий, а также смежных	Достаточно полно разбирает состояние, направления и перспективы развития микропроцессорных технологий	Слабо понимает основы состояние, направления и перспективы развития микропроцессорных технологий	Не знает основы состояние, направления и перспективы развития микропроцессорных технологий
		Уметь				
		Применять нормативную документацию, анализировать научно-техническую информацию в своей предметной области	Свободно применяет нормативную документацию, анализировать научно-техническую информацию в	Умеет обращаться с нормативной документацией	С большим количеством ошибок обращаться с нормативной документацией	Не умеет обращаться с нормативной документацией
		Владеть				

	Навыками работы с информацией в корпоративных и глобальных сетях	Свободно навыками работы с информацией в корпоративных и	Достаточно полно навыками работы с информацией в корпоративных и	Слабо навыками работы с информацией в корпоративных и	Не владеет навыками работы с информацией в корпоративных и
УК -2.2	Знать				
	Текстовые и табличные редакторы, электронные почты и браузеры, профессиональные сайты	Свободно классифицирует текстовые и табличные редакторы, электронные почты и браузеры,	Достаточно полно разбирает текстовые и табличные редакторы, электронные почты и браузеры,	Слабо понимает основы редакторов	Не знает основы редакторов
	Уметь				
	Вести техническую документацию в рамках профессиональной	Свободно применяет техническую документацию в рамках	Умеет обращаться техническую документацию в рамках профессиональной	С большим количеством ошибок техническую документацию в	Не умеет техническую документацию в рамках профессиональной
УК -2.3	Владеть				
	Основами работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой	Свободно методами работы электронными таблицами, электронной почтой	Достаточно полно методами работы электронными таблицами, электронной почтой	Слабо методами работы электронными таблицами, электронной почтой	Не владеет электронными таблицами, электронной почтой
	Знать				
	Основные положения должностных инструкций	Свободно основные положения должностных	Достаточно полно разбирает основные положения	Слабо понимает основные положения должностных	Не знает основы руководства
УК -2.3	Уметь				
	Поддерживать профессиональный обмен мнениями	Свободно применяет профессиональный	Умеет обращаться профессионально	С большим количеством ошибок	Не умеет обращаться профессионально
	Владеть				
	Основными профессиональными и терминами в своей предметной области	Свободно методами работы профессиональными и терминами в своей предметной	Достаточно полно методами работы профессиональными и терминами в своей предметной	Слабо методами работы профессиональными и терминами в своей предметной	Не владеет профессиональными и терминами в своей предметной области
УК -2.4	Знать				
	Текстовые и табличные редакторы, электронные почты и браузеры, профессиональные конференции	Свободно классифицирует электронные почты и браузеры, профессиональные конференции	Достаточно полно разбирает электронные почты и браузеры, профессиональные конференции	Слабо понимает основы электронные почты и браузеры, профессиональные конференции	Не знает основы электронные почты и браузеры, профессиональные конференции
	Уметь				

		Осуществлять поиск, хранение, обработку, анализ и представление информации, найденной с применением средств информационных, компьютерных и сетевых технологий	Свободно применяет анализ и представление информации, найденной с применением средств информационных, компьютерных и сетевых технологий	Умеет анализ и представление информации, найденной с применением средств информационных, компьютерных и сетевых технологий	С большим количеством ошибок анализ и представление информации, найденной с применением средств информационных, компьютерных и сетевых технологий	Не умеет анализ и представление информации, найденной с применением средств информационных, компьютерных и сетевых технологий
	Владеть					
		Комплексом навыков применения средств информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления	Свободно навыками применения средств информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления	Достаточно полно навыками применения средств информационных, компьютерных и сетевых технологий	Слабо навыками применения средств информационных, компьютерных и сетевых технологий	Не владеет навыками применения средств информационных, компьютерных и сетевых технологий
УК-3	УК-3.1	Знать				
		Основные принципы организации научного поиска	Свободно классифицирует принципы организации научного поиска	Достаточно полно разбирает принципы организации научного поиска	Слабо понимает основы принципы организации научного поиска	Не знает основы принципы организации научного поиска
		Уметь				
		Профессионально поддерживать обмен мнениями в своей предметной области	Свободно применяет обмен мнениями в своей предметной области	Умеет обращаться обмен мнениями в своей предметной области	С большим количеством ошибок обмен мнениями в своей предметной области	Не умеет обмен мнениями в своей предметной области
		Владеть				
		Лидерскими качествами в своей предметной области	Свободно лидерскими качествами в своей предметной области	Достаточно полно лидерскими качествами в своей предметной области	Слабо лидерскими качествами в своей предметной области	Не владеет лидерскими качествами в своей предметной области
УК-3.2	Знать					
	Основные правила поведения в коллективе	Свободно классифицирует правила поведения в коллективе	Достаточно полно разбирает правила поведения в коллективе	Слабо понимает основы правила поведения в коллективе	Не знает основы правила поведения в коллективе	
	Уметь					
	Корректно гасить конфликтные ситуации	Свободно применяет корректно гасить	Умеет корректно гасить конфликтные	С большим количеством ошибок	Не умеет корректно гасить конфликтные с	
Владеть						

	Современными методами организации профессиональной деятельности	Свободно современными методами организации профессионально	Достаточно полно современными методами организации	Слабо современными методами организации профессионально	Не владеет современными методами организации профессионально
УК-3.3	Знать				
	Причинно-следственные связи как личных, так и коллективных действий	Свободно классифицирует причинно-следственные связи как личных, так и коллективных действий	Достаточно полно разбирает причинно-следственные связи как личных, так и коллективных действий	Слабо понимает основы причинно-следственные связи как личных, так и коллективных действий	Не знает основы причинно-следственные связи как личных, так и коллективных действий
	Уметь				
	Налаживать отношения в коллективе	Свободно применяет отношения в	Умеет обращаться отношения в	С большим количеством ошибок	Не умеет отношения в коллективе
	Владеть				
	Неформальными лидерскими качествами	Свободно неформальными лидерскими качествами	Достаточно полно неформальными лидерскими качествами	Слабо неформальными лидерскими качествами	Не владеет неформальными лидерскими качествами
УК-3.4	Знать				
	Структуру коллектива, потенциал каждого члена команды	Свободно классифицирует структуру коллектива, потенциал	Достаточно полно разбирает структуру коллектива, потенциал	Слабо понимает основы структуру коллектива, потенциал каждого члена	Не знает основы структуру коллектива, потенциал каждого члена
	Уметь				
	Составлять планы	Свободно применяет оставлять планы	Умеет оставлять планы	С большим количеством ошибок оставлять планы	Не умеет оставлять планы
Владеть					

		Методами планирования	Свободно методами планирования	Достаточно полно методами планирования	Слабо методами работы планирования	Не владеет методами планирования
--	--	-----------------------	--------------------------------	--	------------------------------------	----------------------------------

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-1	ОПК-1.1	Знать				
		Состояние, направления и перспективы развития электроники, наноэлектроники, смежных областей техники	и Свободно и в полном объеме описывает все направления научных проблем в строительстве	Достаточно полно знает научную проблематику в строительстве, допускает неточности	Плохо описывает научную проблематику в строительстве, много ошибок	Не знает научную проблематику
		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 научных исследований и опытно-конструкторских разработок
		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 основными понятиями
	ОПК-1.2	Знать				
		Аналитические и численные методы при разработке математических моделей и стандартные методы исследования	Свободно классифицирует аналитические и численные методы при разработке математических моделей и стандартные методы исследования	Достаточно полно разбирает аналитические и численные методы при разработке математических моделей	Слабо понимает аналитические и численные методы при разработке математических моделей	Не знает научную проблематику
		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 текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами	Свободно текстовыми редакторами, электронными таблицами	Достаточно полно текстовыми редакторами, электронными таблицами	Слабо текстовыми редакторами, электронными таблицами	Не владеет текстовыми редакторами, электронными таблицами

ОПК-2	ОПК-2.2	Знать				
		Основные аналитические и численные методы математического моделирования и	Свободно классифицирует основные аналитические и численные методы	Достаточно полно разбирает основные аналитические и численные методы	Слабо понимает основные аналитические и численные методы математического	Не знает основные аналитические и численные методы математического
		Уметь				
		Различать основные методы математического моделирования	Свободно применяет основные методы математического	Умеет применять основные методы математического моделирования	С большим количеством ошибок применяет	Не умеет применять основные методы математического
		Владеть				

		Основами методов математического моделирования	Свободно основами методов математического моделирования	Достаточно полно основами методов математического моделирования	Слабо основами методов математического моделирования	Не владеет основами методов математического моделирования
ОПК - 2.3	Знать					
		Основы методологического анализа научного исследования и его результатов	Свободно классифицирует основы методологического анализа научного	Достаточно полно разбирает основы методологического анализа научного	Слабо понимает основы методологического анализа научного исследования и	Не знает основы методологического анализа научного исследования и его
	Уметь					
		Пользоваться текстовыми и табличными процессорами и средствами телекоммуникаци	Свободно применяет текстовые и табличные процессорами и средствами	Умеет табличные процессорами и средствами телекомму	С большим количеством ошибок табличные процессорами и средствами	Не умеет табличные процессорами и средствами телекомму
	Владеть					
	Методами работы в средах текстовых и табличных процессоров	Свободно методами работы в средах текстовых и табличных процессоров	Достаточно полно методами работы в средах текстовых и табличных процессор	Слабо методами работы в средах текстовых и табличных процессор	Не владеет	

ОП К-3	ОПК- 3.1	Знать				
		Методы и средства приобретения и использования новых знаний в своей предметной области на основе информационных систем и технологий	Свободно классифицирует основы методологического анализа научного исследования и его результатов	Достаточно полно разбирает основы методологического анализа научного исследования и его	Слабо понимает основы методологического анализа научного исследования и его	Не знает основы методологического анализа научного исследования и его
		Уметь				
		Пользоваться методами и средствами приобретения и использования новых знаний в своей предметной области	Свободно применяет текстовые и табличные процессорами и средствами телекоммуникаций	Умеет табличные процессорами и средствами телекомму	С большим количеством ошибок табличные процессорами и средствами телекомму	Не умеет табличные процессорами и средствами телекомму
		Владеть				
		Методами приобретения и использования новых	Свободно методами работы в сетях	Достаточно полно методами работы в	Слабо методами работы в сетях	Не владеет

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 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	<a href="http://www.nelbook.ru">http://www.nelbook.ru</a>	40
2	Голубева Н.В.	Математическое моделирование систем и процессов	учебное пособие для студентов вузов. Рекомендовано УМО.	Москва : Лань	2013	<a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a>	

#### 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	Гильфан	Методы научных	учебное	Казань :	2013		25

	ов К.Х	исследований	пособие по НИРС	КГЭУ			
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	<a href="http://nelbook.ru/">http://nelbook.ru/</a>	
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	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=qfaVpAE6QTY">https://www.youtube.com/watch?v=qfaVpAE6QTY</a>
2	Метрологическое обеспечение измерений	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=Lb1aLJw5FGw">https://www.youtube.com/watch?v=Lb1aLJw5FGw</a>
3	Определение погрешностей прямых измерений	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=PmA0jwABf-M">https://www.youtube.com/watch?v=PmA0jwABf-M</a>
4	Обработка результатов измерений. Характеристики погрешностей	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=RFfC2qOqZ9M">https://www.youtube.com/watch?v=RFfC2qOqZ9M</a>
5	Основы математической статистики. Урок 2. Первичная статистическая обработка результатов измерений	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=rqEP7LOntHI">https://www.youtube.com/watch?v=rqEP7LOntHI</a>

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

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

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

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

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

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 Development 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*



КГЭУ

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

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Теория и практика научных исследований

*(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление подготовки

12.04.01 Приборостроение

*(Код и наименование направления подготовки)*

Направленность(и) (профиль(и)) Микропроцессорные средства и программное обеспечение измерений

*(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)*

Квалификация

*(Бакалавр / Магистр)*

магистр

г. Казань, 2020

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

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий УК

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их

ОПК-2 Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты

ОПК-3 Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и

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
<b>Текущий контроль успеваемости</b>							
1	Изучение теоретического материала, выполнение расчетно-графической работы	Дкл, Тесты	УК-1.1, ОПК-1.1	менее 18	18-21	22-25	26-30

2	Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе	Тесты	УК-2.1, ОПК-2.1	менее 4	4-5	6-7	8-10
3	Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе	КнтР	УК-3.1, ОПК-2.2	менее 4	4-5	6-7	8-10
4	Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе	Тесты, Эс	УК-3.4, ОПК-3.1	менее 4	4-5	6-7	8-10
<b>Всего баллов</b>				<b>менее 30</b>	<b>30-39</b>	<b>40-49</b>	<b>50-60</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>							
	Подготовка к экзамену	Тест, экзаменационные билеты	ОПК-3.1	менее 25	25-29	30-34	35-40
<b>Итого баллов</b>				<b>менее 55</b>	<b>55-69</b>	<b>70-84</b>	<b>85-100</b>

## 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 (Сбщ)	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

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>1. Тесты по всем разделам</b>
---	----------------------------------

Представление и содержание оценочных материалов

**Всего 250 тестовых заданий. Примеры тестов.**

**32. Задание {{ 32 }} Мухаметзянов А.С.**

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 }} Мухаметзянов А.С.**

Дополните

Замена одних математических объектов другими более простыми называется ....

*Правильные варианты ответа:* аппроксимацией; аппроксимация;

**34. Задание {{ 34 }} Мухаметзянов А.С.**

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 }} Мухаметзянов А.С.**

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 }} Мухаметзянов А.С.**

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 }} Мухаметзянов А.С.**

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

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

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>2. Контрольная работа по разделу «Математические приёмы анализа и обработки результатов эксперимента»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Предлагаются 50 вариантов заданий КР.</p> <p><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <p><b>Планирование эксперимента и статистическая обработка его результатов</b></p> <p><b>Цель работы:</b> научить студентов планировать полный факторный эксперимент (ПФЭ) и получать уравнение регрессии по его результатам.</p> <p><b>Задача.</b> 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> <p><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 3 балла;</p> <p><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл;</p> <p><input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</p> <p><i>2. Последовательность изложения</i></p> <p><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 3 балла;</p> <p><input type="checkbox"/> последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл;</p> <p><input type="checkbox"/> путаница в изложении материала – 0 баллов;</p> <p><i>3. Применение конкретных примеров</i></p> <p><input type="checkbox"/> показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 2 балла;</p> <p><input type="checkbox"/> приведение примеров вызывает затруднение – 1 балл;</p> <p><input type="checkbox"/> неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов;</p> <p><i>4. Уровень теоретического анализа</i></p> <p><input type="checkbox"/> показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 2 балла;</p> <p><input type="checkbox"/> обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балл;</p> <p><input type="checkbox"/> полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов</p> <p><b>Максимальное количество баллов - 15</b></p>

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>3. Доклад</b>
---	------------------

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"> <li>1. Моделирование и исследование котельной.</li> <li>2. Моделирование и исследование водоподготовки.</li> <li>3. Моделирование и исследование измельчения твердого топлива.</li> <li>4. Моделирование и исследование осаждения сточных вод.</li> <li>5. Моделирование и исследование сепарации.</li> <li>6. Моделирование и исследование поршневым компрессором.</li> <li>7. Моделирование и исследование винтовым компрессором.</li> <li>8. Моделирование и исследование турбокомпрессором.</li> <li>9. Моделирование и исследование вакуумным насосом.</li> <li>10. Моделирование и исследование процессом ректификации.</li> <li>11. Моделирование и исследование процессом выпаривания.</li> <li>12. Моделирование и исследование бетоносмесителя.</li> </ol> <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"> <li>1. Принципиальная схема <ul style="list-style-type: none"> <li>- схема читаема, студент может показать на схеме все узлы и детали измерительного прибора, описать их назначение – 0,5 балла;</li> <li>- схема не читаема или студент не может показать на схеме все узлы и детали измерительного прибора, описать их назначение – 0 баллов.</li> </ul> </li> <li>2. Устный рассказ <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент хорошо владеет информацией, рассказывает, доклад содержит все требуемые сведения – 0,5 балла;</li> <li>- студент не владеет информацией, читает, или доклад не содержит всех требуемых сведений – 0 баллов.</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Максимальное количество баллов – 20</b></p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>4. Творческое задание</b>
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"> <li>- классификация представлена полно; все признаки классифицирования отражены – 3 балла;</li> <li>- классификация представлена не достаточно полно; не все признаки классифицирования отражены – 1 балл.</li> </ul> <p>2. Качество визуализации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при выполнении задания применен творческий подход, присутствуют образность, нестандартный подход, использован весь дидактический материал – 2 балла;</li> <li>- визуализация стандартна (в виде схемы или таблицы), использован не весь дидактический материал – 1 балл.</li> </ul> <p>3. Групповая работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- 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;</li> <li>- в малой группе выполнением задания заняты 1-2 студента; распределение ролей в команде отсутствует; студенты практически не общаются между собой или не могут договориться – 1балл.</li> </ul> <p>4. Представление результатов работы над заданием:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студенты представляют выполненное задание как одна команда,</li> </ul>
<p>Наименование оценочно средства</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"> <li>1. Место экспериментальных исследований в системе научного знания.</li> <li>2. Общее представление о методологии экспериментального исследования.</li> <li>3. Понятие чистоты эксперимента.</li> <li>4. Оценка достоверности получаемых результатов. Точность экспериментальных измерений.</li> <li>5. Воспроизводимость экспериментальных результатов. Сопоставление с результатами теоретических оценок как критерий достоверности результатов.</li> <li>6. Простейшие виды обработки экспериментальных результатов (графическая обработка, приведение к упрощающей системе координат и т.д.).</li> <li>7. Метод скользящих средних.</li> <li>8. Доверительный интервал. Ошибки экспериментальных измерений..</li> <li>9. Построение гистограмм и их использование.</li> <li>10. Определение ошибок при использовании перерасчетных формул.</li> <li>11. Прикладные пакеты программ, используемых при обработке</li> </ol>
<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"> <li>1. Качество работы над текстом эссе: <ul style="list-style-type: none"> <li>- в статье отражена актуальность выбранной темы; проведен самостоятельный анализ проблемы использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины; сделаны выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме; обозначены перспективы развития; статья оформлена самостоятельно по требованиям, предъявляемым к оформлению – 10 баллов;</li> <li>- в статье не достаточно полно отражена актуальность выбранной темы; анализ проблемы проведен с помощью преподавателя использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей 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.</li> </ul> </li> <li>2. Доклад на конференции: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- 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</li> </ul> </li> </ol>

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

	<p>39. Планирование активного эксперимента. Виды планов.</p> <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><b>Пример экзаменационного билета № 1</b></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 <math>2,5 \text{ см}^3</math>, 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"> <li><i>1. Правильность выполнения практического(их) задания(ий)</i></li> <li><i>2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li><i>3. Владение специальными терминами и использование их при ответе.</i></li> <li><i>4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</i></li> <li><i>5. Логичность и последовательность ответа</i></li> <li><i>6. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <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.</i></p>

	<p><i>Однако допускается одна – две неточности в ответе.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за выполнение практических заданий – 20</b></p> <p><b>Максимальное количество баллов за экзамен - 40</b></p>
--	---