



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

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

9 28.04.2026

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Теплоэнергетики

Н.Д. Чичирова
«21» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория и практика научных исследований

Направление подготовки 16.04.01 Техническая физика

Направленность(и) (профиль(и)) Теплофизика

Квалификация

магистр

г. Казань, 2021

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 16.04.01 Техническая физика (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 699)

Программу разработал(и):

профессор, доктор технических наук _____ Гильфанов К.Х.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизация технологических процессов и производств, протокол №00 от 00.00.2021

Зав. кафедрой _____ Плотников В.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Теоретические основы теплотехники, протокол №229 от 15.06.2021

Зав. кафедрой _____ Дмитриев А.В.

Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 5/21 от 21.06.2021

Зам. директора института Теплоэнергетики _____/Власов С.М./

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики протокол № 5/21 от 21.06.2021

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____/Дмитриев А.В./

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 объёме, 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 индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1 Способен к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов в своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Демонстрирует умение эксплуатировать современное научное и технологическое оборудование	<i>Знать:</i> Состояние, направления и перспективы развития теплофизики, 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
ОПК-5 Способен осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, участвовать в научной и инновационной деятельности	ОПК-5.1 Выполняет научный поиск новых подходов и методов к решению профессиональных задач	<i>Знать:</i> Основные аналитические и численные методы математического моделирования и оптимизации <i>Уметь:</i> Различать основные методы математического моделирования <i>Владеть:</i> Основами методов математического моделирования
ОПК-1 Способен к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов в своей профессиональной деятельности;	ОПК-1.2 Использует современные приборы при решении профессиональных задач	<i>Знать:</i> Современные приборы и средства теплофизических исследований <i>Уметь:</i> Применять в работе современные приборы и средства теплофизических исследований <i>Владеть:</i> Основами работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами

<p>ОПК-5 Способен осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, участвовать в научной и инновационной деятельности;</p>	<p>ОПК-5.2 Демонстрирует навыки разработки новых подходов и методов решения профессиональных задач</p>	<p><i>Знать:</i> Основы методологического анализа научного исследования и его результатов <i>Уметь:</i> Пользоваться методами работы в средах текстовых и табличных процессоров <i>Владеть:</i> Компьютерными технологиями в сфере научной и инновационной деятельности</p>
<p>ОПК-5 Способен осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, участвовать в научной и инновационной деятельности;</p>	<p>ОПК-5.3 Участвует в научной и инновационной деятельности</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>

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Теория и практика научных исследований относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 16.04.01 Теплофизика.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-1		Современные проблемы технической физики
ОПК-5		Математическое моделирование в теплофизике

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Дисциплина дополняется следующими дисциплинами данного модуля: философия науки и техники, САПР в электронике, теория и практика саморазвития, информационные технологии в технической физике, иностранный язык в профессиональной сфере, явления переноса в энергетике, планирование и проведение исследовательских и экспериментальных работ.

Место дисциплины в структуре ОП: дисциплина «Теория и практика научных исследований» является основой научно-исследовательской работы, «Математическое моделирование в теплофизике», «Методология технической физики», 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.

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

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена						Итого
Раздел 1. Исследовательский эксперимент															

1. Понятие об исследовательском эксперименте. Теория и практика эксперимента. Классификация исследовательских методов	1	2				6		9		11	ОПК-1.1, 1.2; ОПК-5.1, 5.2, 5.3	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-5.2, У	1, 2			20
Раздел 2. Математический эксперимент															
3. Математический эксперимент. Математический эксперимент как средство получения научных результатов	1	2				4		6		8	ОПК-5.3, 3	1, 4			10
4. Метод аналогий. Понятие о методе и виды аналогий, используемых в научных исследованиях.	1		2			4		6		8	ОПК-5.3, 3	1			5
5. Электротепловая аналогия	1		4			2		8		12	ОПК-5.3	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-5.1, 3	2			5

7. Математическое планирование экспериментов	1		2			4			6	8	ОПК-1.2, 3, У ОПК-5.3, 3	4			10
8. Основные понятия и виды планов	1		2			2			4	6	ОПК-1.2, 3	4			5
9. Статистические методы планирования эксперимента	1		2			4	2		4	6	ОПК-5.1, 3 5.2, В	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	ОПК-1.2, 3 ОПК-5.2, 3	3			5
11. Технические средства автоматизированных систем научных исследований	1		2			2				6	ОПК-1.2, 3 ОПК-5.2, 3	2			10
12. Методическое, математическое и информационное обеспечение автоматизированных систем научных исследований	1		2			3				7	ОПК-1.2, 3 ОПК-5.2, 3	1			5
13. Примеры применения автоматизированных систем в теплофизическом эксперименте	1		3			3				9	ОПК-1.2, 3 ОПК-5.2, 3	1			5
Раздел 5. Промежуточная аттестация															
9. Промежуточная аттестация. Экзамен	1						2					1-4			
ИТОГО			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.	12

		Статистические методы планирования эксперимента.	
4	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию. Подготовка к докладу на лекции	Автоматизированные системы научных исследований. 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.	10
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

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 контроль самостоятельной работы обучающихся в устной и письменной форме, решение задач, доклады по теме занятий, написание научной статьи и доклад на конференции, представление результатов работы над учебно-исследовательским проектом.

Результат промежуточной аттестации в форме зачета определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости по дисциплине.

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	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение)	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Имеется минимальный набор навыков для решения	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач

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	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 перспективы развития теплофизики, а также смежных областей науки и техники	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				

ОПК-1.2	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 незначительны	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 корпоративных глобальных сетях	Свободно владеет навыками работы с информацией в корпоративных и глобальных	Достаточно полно навыками работы с информацией в корпоративных и глобальных	Слабо навыками работы с информацией в корпоративных и глобальных	Не владеет основными понятиями
	Знать				
	Современные приборы и средства теплофизических исследований	Свободно классифицирует аналитические и численные методы при разработке математических моделей и стандартные методы	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 современные приборы и средства теплофизических исследований	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-5.1	Знать				
		Основные аналитические и численные методы математического моделирования и оптимизации	Хорошо знает аналитические и численные методы математического моделирования	Достаточно полно аналитические и численные методы математического моделирования	Слабо аналитические и численные методы математического моделирования и оптимизации	Не знает аналитические и численные методы математического моделирования
		Уметь				
		Различать основные методы математического моделирования	Свободно применяет основные методы математического моделирования	Умеет использовать основные методы математического моделирования	С большим количеством ошибок основные методы математического моделирования	Не умеет основные методы математического моделирования
	Владеть					
		Основами методов математического моделирования	Свободно работает методами математического моделирования	Достаточно полно работы с методами математического моделирования	Слабо работы с методами математического моделирования	Не владеет работы с методами математического моделирования
ОПК-5	ОПК-5.2	Знать				
		Основы методологического анализа научного исследования и его результатов	Свободно классифицирует основные аналитические и численные методы	Достаточно полно разбирает основные аналитические и численные	Слабо понимает основные аналитические и численные методы	Не знает основные аналитические и численные методы математического
		Уметь				
		Пользоваться методами работы в средах текстовых и табличных процессоров	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					

		Компьютерными технологиями в сфере научной и инновационной деятельности	Свободно компьютерным и технологиями в сфере научной и инновационной деятельности	Достаточно полно компьютерным и технологиями в сфере научной и инновационной деятельности	Слабо компьютерным и технологиями в сфере научной и инновационной деятельности	Не владеет компьютерным и технологиями в сфере научной и инновационной деятельности
ОПК-5.3	Знать					
		Основы методологического анализа научного исследования и его результатов	Свободно классифицирует основы методологического анализа	Достаточно полно разбирает основы методологического	Слабо понимает основы методологического анализа	Не знает основы методологического анализа научного
	Уметь					
		Пользоваться текстовыми и табличными процессорами средствами телекоммуникаций	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	

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

№ 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 моделирование систем и процессов	учебное пособие для студентов вузов. Рекомендова	Москва : Лань	2013	http://e.lanbook.com/books/	

			но УМО.				
--	--	--	---------	--	--	--	--

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 библиотечка (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 Sustum .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

Приложение к рабочей программе дисциплины
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

Направление подготовки 16.04.01 Техническая физика

Направленность(и) (профиль(и)) 16.04.01 Теплофизика

Квалификация

магистр

г. Казань, 2021

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

ОПК-1 Способен к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов в своей профессиональной деятельности

ОПК-5 Способен осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, участвовать

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

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 (КнР)	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 (Дд)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
Творческое задание (ТЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

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	ТЗ	ОПК-1.1	менее 18	18-21	22-25	26-30
2	Изучение теоретического материала, подготовка к докладу	КнтР	ОПК-1.2	менее 4	4-5	6-7	8-10
3	Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе	ТЗ	ОПК-5.1	менее 4	4-5	6-7	8-10
4	Изучение теоретического материала, подготовка творческого задания	ТЗ	ОПК-5.2	менее 4	4-5	6-7	8-10
4	Изучение теоретического материала, подготовка творческого задания	Дд	ОПК-5.3	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	ОПК-5.3	менее 25	25-29	30-34	35-40
Итого баллов				менее 55	55-69	70-84	85-100

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

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

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Всего 150 тестовых заданий. Примеры тестов.</p> <p>32. Задание {{ 32 }} Мухаметзянов А.С. Дополните Характеристика рассеяния случайной величины, представляющая собой математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания называется ... <i>Правильные варианты ответа:</i> дисперсией; дисперсия;</p> <p>33. Задание {{ 33 }} Мухаметзянов А.С. Дополните Замена одних математических объектов другими более простыми называется <i>Правильные варианты ответа:</i> аппроксимацией; аппроксимация;</p> <p>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. <input type="checkbox"/> Изменением показаний <input type="checkbox"/> Дополнительной погрешностью <input type="checkbox"/> Метрологическим отказом <input checked="" type="checkbox"/> Вариацией</p> <p>35. Задание {{ 35 }} Мухаметзянов А.С. Отметьте правильный ответ Исключите неверный ответ. Свойства средств измерений в динамическом режиме могут быть охарактеризованы <input type="checkbox"/> фазо-частотной характеристикой <input type="checkbox"/> амплитудно-частотной характеристикой <input type="checkbox"/> переходной характеристикой <input type="checkbox"/> амплитудно-фазовой характеристикой <input type="checkbox"/> передаточной функцией <input type="checkbox"/> дифференциальным уравнением <input checked="" type="checkbox"/> уравнением шкалы прибора</p> <p>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. <input type="checkbox"/> измеренного значения <input type="checkbox"/> истинного значения <input checked="" type="checkbox"/> абсолютной погрешности <input type="checkbox"/> приведенной погрешности <input type="checkbox"/> систематической погрешности</p> <p>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. <input checked="" type="checkbox"/> Класс точности <input type="checkbox"/> Допускаемая основная погрешность <input type="checkbox"/> Чувствительность <input type="checkbox"/> Разрешающая способность <input type="checkbox"/> Статическая характеристика</p>			
<p>Критерии оценки и шкала</p>	<p>Менее 55 неуд</p>	<p>55-69 удовл</p>	<p>70-84 хор</p>	<p>85-100 отл</p>

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. <i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <p>Планирование эксперимента и статистическая обработка его результатов Цель работы: научить студентов планировать полный факторный эксперимент (ПФЭ) и получать уравнение регрессии по его результатам. 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; <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл; <input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <p><i>2. Последовательность изложения</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 3 балла; <input type="checkbox"/> последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл; <input type="checkbox"/> путаница в изложении материала – 0 баллов; <p><i>3. Применение конкретных примеров</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 2 балла; <input type="checkbox"/> приведение примеров вызывает затруднение – 1 балл; <input type="checkbox"/> неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов; <p><i>4. Уровень теоретического анализа</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 2 балла; <input type="checkbox"/> обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балл; <input type="checkbox"/> 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 установки. 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 поршневого компрессора. 7. Моделирование и исследование винтового компрессора. 8. Моделирование и исследование турбокомпрессора. 9. Моделирование и исследование вакуумного насоса. 10. Моделирование и исследование процесса ректификации. 11. Моделирование и исследование процесса 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. Графический материал, презентация <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	4. Творческое задание
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Задание «Представление программных пакетов моделирования и обработки результатов исследований».</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 группам</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"> - программные пакеты представлены полно; все признаки классифицирования отражены – 3 балла; - программные пакеты представлены 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, дополняют друг друга во время рассказа, работают с аудиторией – 2 балла;
--	---

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке работы над эссе учитываются следующие критерии:</p> <p>1. Качество работы над текстом эссе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в статье отражена актуальность выбранной темы; проведен самостоятельный анализ проблемы с 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; - в статье не достаточно полно отражена актуальность выбранной темы; анализ проблемы проведен с помощью преподавателя с 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. <p>2. Доклад на конференции:</p> <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 отвечают на вопросы или отвечают не полно – 2-4 балла. <p>Максимальное количество баллов - 15</p>
--	---

**Наименование
оценочного
средства**

Экзамен

Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из вопросов на проверку теоретических знаний, и заданиями практического характера для проверки практических умений.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

для подготовки к экзамену по дисциплине
«Теория и практика научных исследований»

Представление
и содержание
оценочных
материалов

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. Термоманнитный 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.
40. Планирование активного эксперимента. Рациональное планирование.

41. Планирование первого порядка.
42. Планирование второго порядка.
43. Планирование экстремальных экспериментов.
44. Определение динамических характеристик при активном эксперименте.
45. Методы идентификации объектов исследования по результатам пассивного эксперимента. Определение характеристик случайных процессов.
46. Определение статических моделей по данным пассивного эксперимента.
47. Определение динамических характеристик объектов исследования при пассивном эксперименте.
48. Нейросетевые технологии в научных исследованиях. Классификация искусственных нейронных сетей (ИНС).
49. Принцип работы непрерывной модели нейрона.
50. Обучение ИНС.
51. Автоматизация научных исследований. Интерфейс.
52. Программный пакет *MATLAB*.
53. Программный пакет *MATHCAD*.
54. Технология виртуальных приборов компании *National Instruments*.

Пример экзаменационного билета № 1

1. Математическое моделирование процессов. Аналитический метод.
2. Общие сведения о погрешностях эксперимента.
3. Определить плотность образца, если его объем $2,5 \text{ см}^3$, масса 10 г., погрешности прямых измерений 0,5 %.

При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:

1. *Правильность выполнения практического(их) задания(ий)*
 2. *Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины*
 3. *Владение специальными терминами и использование их при ответе.*
 4. *Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы*
 5. *Логичность и последовательность ответа*
 6. *Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем*
- 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.*
- 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.*
- 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*

Критерии
оценки и шкала
оценивания
в баллах

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