



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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Электроэнергетики и электроники

  
Р.В. Ахметова  
« 28 » 2022 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория научного эксперимента

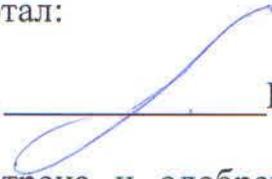
*(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль)	Инженерная защита окружающей среды и производственная безопасность
Квалификация	Бакалавр

г. Казань, 2022

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

Программу разработал:

доцент, к.т.н.  Р.Е. Липантьев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика «Инженерная экология и безопасность труда», протокол № 3 от 02.06.2022 г.

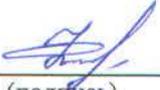
Зав. кафедрой  Л.А. Николаева  
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры «Инженерная экология и безопасность труда», протокол № 3 от 02.06.2022 г.

Зав. кафедрой  Л.А. Николаева  
(подпись)

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники протокол № 10 от 14.06. 2022 г.

Зам. директора института электроэнергетики и электроники

 Ф.М. Филиппова  
(подпись)

Программа принята решением Ученого совета института электроэнергетики и электроники протокол № 19 от 28.06. 2022 г.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Теория научного эксперимента» является ознакомление студентов с теорией эксперимента, обеспечивающей качественное проведение лабораторных работ и научных исследований, в том числе на промышленных предприятиях

Задачи дисциплины:

- формирование научно обоснованного подхода к проведению экспериментальных исследований, их точности на основе знаний закономерностей протекания различных процессов;
- анализ структуры организации исследовательских и проектных работ;
- воспитание ответственности за правильное и рациональное оформления результатов проведения экспериментальных исследований.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.	ОПК-1.1 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<i>Знать:</i> - методы и приемы научного исследования; теоретические основы обоснования и проведения эксперимента. <i>Уметь:</i> - обобщать и проводить оценку результатов исследований, включающие оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ; - разрабатывать новые методы исследования и проводить их анализ. <i>Владеть:</i> - навыками выбора направления исследований, включающего обоснование выбора принятого направления исследования; - способностью применять математические методы моделирования технологических процессов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Теория научного эксперимента относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

Кодкомпетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-1		Методы математического моделирования в инженерной
ОПК-1	Высшая математика Физика	
ОПК-2	Экология и рациональное природопользование Физическая экология	
ПК-3		Процессы и аппараты защиты окружающей среды

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- закономерностей процессов и средств системного взаимодействия человека, технических средств и природной среды с целью создания безопасных для человека и природы систем "человек – техника – среда";

уметь:

- применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;

владеть:

- способностью представлять результаты аналитической и исследовательской работы в виде выступления, доклада, информационного обзора, аналитического отчета, статьи.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 52 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 34 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 час., контроль самостоятельной работы 2 часа), самостоятельная работа обучающегося 56 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 4 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b> в том числе:	52	52
Лекционные занятия (Лек)	34	34
Практические занятия (Пр)	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)		
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в т.ч.:</b>	56	56
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)		
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	За	За

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

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							Итого	Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	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 <i>промежуточной аттестации</i>						
Раздел 1.														
1. Введение. Основные понятия в экспериментальных исследованиях.	3	8	4			10			22	ОПК- 1.1 - 31, У1	Л.1	Тест		20
Раздел 2.														
2. Погрешности измерений. Повышение точности результатов эксперимента методом рандомизации.	3	8	4			10			22	ОПК- 1.1 – 32, У1	Л.1	Тест		20
Раздел 3.														
3. Основы регрессионного анализа. Полный факторный эксперимент. Двухуровневые многофакторные эксперименты.	3	8	4			18			30	ОПК- 1.1 – 32, В2	Л.2	Дкл		30
Раздел 4.														

Основные типы математических моделей различных экосистем. Применение методов математического планирования эксперимента в эколого-биохимических исследованиях.	3	10	4			18	2			34	ОПК-1.1 - У1, В1	Л.2	Дкл		30
Итого		34	16			56	2			108					100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Основные понятия планирования эксперимента	4
2	Погрешности измерений	4
3	Повышение точности результатов эксперимента методом рандомизации	4
4	Двухуровневые многофакторные эксперименты	4
5	Основы регрессионного анализа. Полный факторный эксперимент	4
6	Основные типы математических моделей различных экосистем	4
7	Применение методов математического планирования эксперимента в эколого-биохимических исследованиях	4
8	Состав и структура автоматизированной системы научных исследований	6
Всего		34

### 3.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Построение функциональной зависимости, описывающей серию экспериментов	2
2	Задачи на определение точности результатов эксперимента методом рандомизации	2
3	Построение статистического ряда	2
4	Метод наименьших квадратов в MicrosoftExcel	2
5	Задачи на дисперсионный анализ	4
6	Решение задач с элементами теории вероятности	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	Поиск публикаций по тематике «Роль и место экспериментальных исследований при создании, доводке и эксплуатации теплоэнергетического оборудования». Изучение конспектов лекций.	28
2	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Поиск материала по тематике: «Двухуровневые многофакторные эксперименты. Статистические оценки результатов при оптимальном планировании эксперимента»	28
Всего			56

#### **4. Образовательные технологии**

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: интерактивные лекции, групповые дискуссии.

#### **5. Оценивание результатов обучения**

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

Оценочные материалы по дисциплине «Теория научного эксперимента» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине, проводится в виде контроля выполнения заданий на практических занятиях; контроля выполнения самостоятельной работы обучающихся.

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

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
	незачтено	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	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	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 достижения компетенции)	Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных)	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных)
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			
			зачтено			незачтено
ОПК-1	ОПК-1.1	знать: методы и приемы научного исследования	знает методы и приемы научного исследования, без ошибок	знает методы и приемы научного исследования	знает методы и приемы научного исследования	не ориентируется в методах и приемах научного

				я, допускает несколько небольших ошибок	ия, допускает несколько грубых ошибок	исследования, допускает много грубых ошибок
	теоретические основы обоснования и проведения эксперимента	знает теоретические основы обоснования и проведения эксперимента, без ошибок	знает теоретические основы обоснования и проведения эксперимента, допускает несколько небольших ошибок	знает теоретические основы обоснования и проведения эксперимента, допускает несколько грубых ошибок	не ориентируется в теоретических основах обоснования и проведения эксперимента, допускает много грубых ошибок	
	уметь:					
	обобщать и проводить оценку результатов исследований, включающие оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ	демонстрирует умение обобщать и проводить оценку результатов исследований, включающие оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ в полном объеме	демонстрирует умение обобщать и проводить оценку результатов исследований, включающие оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, но некоторые с недочетами	демонстрирует умение обобщать и проводить оценку результатов исследований, включающие оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, выполняет все задания, но не в полном объеме	не демонстрирует умения обобщать и проводить оценку результатов исследований, включающие оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, имеют место грубые ошибки	
	разрабатывать новые методы	демонстрирует умение разрабатывать новые методы	демонстрирует умение разрабатывать новые методы	демонстрирует умение разрабатывать новые методы	не демонстрирует умения разрабатывать	

		исследования и проводить их анализ	исследования и проводить их анализ в полном объеме	методы исследования и проводить их анализ, но некоторые с недочетами	ать новые методы исследования и проводить их анализ, выполняет все задания, но не в полном объеме	ть новые методы исследования и проводить их анализ, имеют место грубые ошибки
владеть:						
		навыками выбора направления исследований, включающего обоснование выбора принятого направления исследования без ошибок и недочетов	демонстрирует оригинальные навыки выбора направления исследований, включающего обоснование выбора принятого направления исследования без ошибок и недочетов	демонстрирует базовые навыки выбора направления исследований, включающего обоснование выбора принятого направления исследования с некоторыми недочетами	демонстрирует минимальный набор навыков выбора направления исследований, включающего обоснование выбора принятого направления исследования; решает стандартные задачи с некоторыми недочетами	не демонстрирует минимальные навыки выбора направления исследований, включающего обоснование выбора принятого направления исследования и делает грубые ошибки
		способностью применять математические методы моделирования технологических процессов	демонстрирует оригинальные способности применять математические методы моделирования технологических процессов без ошибок и недочетов	демонстрирует базовые способности применять математические методы моделирования технологических процессов с некоторыми недочетами	демонстрирует минимальный набор способностей применять математические методы моделирования технологических процессов;	не демонстрирует минимальные способности применять математические методы моделирования технологических процессов и делает

					решает стандартные задачи с некоторыми и недочетами	грубые ошибки
--	--	--	--	--	---	---------------

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости 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

#### Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Ляшков В.И.	Инженерный эксперимент	учебное пособие	Тамбов: ТГТУ Демидова	2014	<a href="https://tstu.ru/book/elib2/pdf/2014/lyashkov.pdf">https://tstu.ru/book/elib2/pdf/2014/lyashkov.pdf</a>	
2	Эйсмонт Н. Г.	Теоретические основы и практика научных исследований	учебное пособие	г. Омск, ОмГТУ.	2018	<a href="https://www.omgtu.ru/general_information/faculties/radio_engineering_department/department_of_quot_physics_quot/lib_pfys/280402-280302/Teor_osnovi_prakt_nauch_issl.pdf">https://www.omgtu.ru/general_information/faculties/radio_engineering_department/department_of_quot_physics_quot/lib_pfys/280402-280302/Teor_osnovi_prakt_nauch_issl.pdf</a>	

#### Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Местоиздания, издательство	Год издания	Адресэлектронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Бубенчиков А. А.	Основы научных исследований	Учебное текстовое электронное издание локального распространения	ОмГТУ. – Омск: Изд-во ОмГТУ	2019	<a href="https://www.omgtu.ru/general_information/institutes/energy_institute/the_department_quot_electrical_industrial_enterprises/%D0%A2%D0%93%D0%9A-11/Bubenchikov">https://www.omgtu.ru/general_information/institutes/energy_institute/the_department_quot_electrical_industrial_enterprises/%D0%A2%D0%93%D0%9A-11/Bubenchikov</a>	
2	Шкляр М. Ф.	Основы научных исследований	Учебное пособие	М. : Дашков и К°	2012	<a href="https://docviewer.yandex.ru/view/113000002437152/?*=LSwswV4oWMNH%2B%2FT8xBFzv2wY2A17InVybCI6Imh0dHBzOi8vcnVjb250LnJlL2ZpbGUuYXNoeD9ndWlkPTE2MjFhYjgzLTE0YjAtNGYxOC05NDhiLWExNWZjNTFiOTM1MyIsInRpdGxlljoiZmlsZS5hc2h4P2d1aWQ9MTYyMWFiODMtMTRiMC00">https://docviewer.yandex.ru/view/113000002437152/?*=LSwswV4oWMNH%2B%2FT8xBFzv2wY2A17InVybCI6Imh0dHBzOi8vcnVjb250LnJlL2ZpbGUuYXNoeD9ndWlkPTE2MjFhYjgzLTE0YjAtNGYxOC05NDhiLWExNWZjNTFiOTM1MyIsInRpdGxlljoiZmlsZS5hc2h4P2d1aWQ9MTYyMWFiODMtMTRiMC00</a>	

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Справочная правовая система	<a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a>	52
2	Справочно-правовая система по законодательству РФ	<a href="http://garant.ru">http://garant.ru</a>	34

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>
2	Министерство природных ресурсов и экологии	<a href="http://www.mnr.gov.ru/">http://www.mnr.gov.ru/</a>	<a href="http://www.mnr.gov.ru/">http://www.mnr.gov.ru/</a>
3	eLIBRARY.RU	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн- взаимодействия преподавателей и студентов	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Office Standard 2007 Russian OLP NL Academic Edition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
	Windows 10	Пользовательская операционная система	ООО "Софтлайн трейд" № Tr096148 от 29.09.2020 Неискл. право. до 14.09.2021

## 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	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций	доска аудиторная, переносное оборудование: мультимедийный проектор, ноутбук, экран
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	доска аудиторная, экран, проектор, переносное оборудование: ноутбук
3	Самостоятельная работа обучающегося	Помещение для самостоятельной работы	моноблок (30 шт.), проектор, экран

## **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.

## **9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

### *Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение

конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

## Структура дисциплины по заочной форме обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		3
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	12,5	12,5
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Практические занятия (Пр)	4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в т.ч.:	95,5	95,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	4	4
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	За	За

*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

Теория научного эксперимента

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) Инженерная защита окружающей среды  
и производственная безопасность

Квалификация бакалавр

г. Казань, 2022

Оценочные материалы по дисциплине «Теория научного эксперимента» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компе-

ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;

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: тестирование, доклад.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 3 семестр. Форма промежуточной аттестации зачёт.

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

## 1. Технологическая карта

### Семестр 3

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				не	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Тест	ОПК-1.1	менее 12	12-15	15-20	20-20
2	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Тест	ОПК-1.1	менее 12	12 - 15	15 - 20	20 - 20

3	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Доклад	ОПК-1.1	менее 15	15-19	20-22	22-30
4	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Доклад	ОПК-1.1	менее 16	16 - 20	20 - 22	23 - 30
Всего баллов				0-54	55-69	70-84	85-100

## 2. Перечень оценочных средств

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

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
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

Наименование оценочного средства	1. Тест по разделу «Основные понятия в экспериментальных исследованиях»
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 10 вопросов с заданиями 4-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на упорядочение, на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники.</p> <p>Примеры тестовых заданий:</p> <p>1. Система операций, воздействий и (или) наблюдений, направленных на получение информации об объекте при исследовательских испытаниях – это...</p> <p>а) организация б) эксперимент в) система</p> <p>2. Расставьте этапы построения математической модели в правильном порядке.</p> <p>а) сбор и анализ априорной информации; б) выбор факторов и выходных переменных, области экспериментирования; в) проведение эксперимента; г) выбор математической модели, с помощью которой будут представляться экспериментальные данные; д) выбор критерия оптимальности и плана эксперимента; е) определение метода анализа данных.</p> <p>3.....</p>
Критерии оценки и шкала оценивания  в баллах	<p>При выставлении баллов за тест учитывается следующий критерий: каждый верный ответ оценивается в 2 балл.</p> <p>Максимальное количество баллов за тест – 20.</p>
Наименование оценочного средства	2. Тест по разделу «Погрешности измерений. Повышение точности результатов эксперимента методом рандомизации»

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Тест содержит 10 вопросов с заданиями 4-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на упорядочение, на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники.</p> <p>Примеры тестовых заданий:</p> <p>1. Для создания информационного обеспечения необходимо ....</p> <p>а) ясное понимание целей, задач, функций всей системы управления организацией</p> <p>б) совершенствование системы документооборота</p> <p>в) наличие и использование системы классификации и кодирования</p> <p>г) устройства радиоузлов</p> <p>Выберите неправильный ответ.</p> <p>2. Математическое и программное обеспечение – совокупность математических методов, моделей, алгоритмов и программ для реализации целей и задач ....., а также нормального функционирования комплекса технических средств.</p> <p>а) обработки данных</p> <p>б) информационной системы</p> <p>в) экспертной оценки</p> <p>3.....</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания</p> <p>в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за тест учитывается следующий критерий: каждый верный ответ оценивается в 2 балл.</p> <p>Максимальное количество баллов за тест – 20.</p>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>3. Выступление обучающегося с докладом на тему из раздела «Основы регрессионного анализа. Полный факторный эксперимент. Двухуровневые многофакторные-эксперименты»</p>
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской темы. Примеры тем докладов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод рандомизации результатов эксперимента</li> <li>2. Математическое планирование эксперимента в эколого-биохимических исследованиях</li> <li>3. Эксперимент в экологии. Этапы.</li> <li>4. ....</li> </ol>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания</p> <p>в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за доклад обучающегося учитывается умение владеть исследовательскими навыками, способность активно и независимо мыслить, творчески решать поставленные задачи.</p>

	Максимальное количество баллов за доклад – 30.
Наименование оценочного средства	4. Выступление обучающегося с докладом на тему из раздела «Основные типы математических моделей различных экосистем. Применение методов математического планирования эксперимента в эколого-биохимических исследованиях.»
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской темы. Примеры тем докладов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экологические модели</li> <li>2. Методы эмпирического моделирования</li> <li>3. Методы теоретического познания</li> <li>4. Техничко-экономическое обоснование на проведение НИР</li> <li>5. ....</li> </ol>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за доклад обучающегося учитывается умение владеть исследовательскими навыками, способность активно и независимо мыслить, творчески решать поставленные задачи.</p> <p>Максимальное количество баллов за доклад – 30.</p>

## Лист регистрации изменений

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

В программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

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

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_  
г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой ИЭ \_\_\_\_\_ /  
подпись, дата

Программа одобрена методическим советом института \_\_\_\_\_  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_ /  
подпись, дата