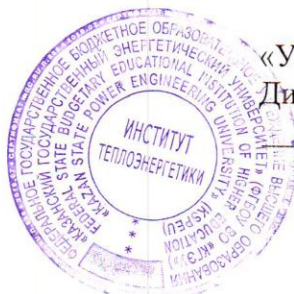




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики
Чичирова Н.Д.

« 28 » октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, инноватика и технические измерения

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность

Управление и информатика в технических системах

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО 3+бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1171)

Программу разработал:

доцент каф. АТПП, к.т.н.



Богданова Н.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Автоматизация технологических процессов и производств,

протокол № 26 от 26.10.2020

Заведующий кафедрой Плотников В.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Автоматизация технологических процессов и производств,
протокол № 26 от 26.10.2020

Зав. кафедрой Плотников В.В.

Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 07/20 от 27.10.2020

Зам. Директора института Теплоэнергетики



С.М. Власов

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики
протокол № 07/20 от 27.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины Метрология, инноватика и технические измерения является формирование профессиональных компетенций в области метрологического обеспечения производства и оптимального выбора и применения методов, технических средств и систем измерения, позволяющих обеспечивать управление технологическими процессами при производстве, передаче, распределении и использовании тепловой энергии.

Задачами дисциплины являются:

1. изучить теоретические основы метрологического обеспечения теплотехнологических процессов;
2. изучить классификацию, конструкцию и принцип действия средств измерений технологических параметров процесса производства, передачи, распределения и использования тепловой энергии;
3. овладеть основами выбора средств измерения параметров процесса производства, передачи, распределения и использования тепловой энергии;
4. знать конструкцию и принцип действия и основы выбора исполнительных механизмов и регулирующих органов;
5. овладеть навыками и методикой проведения измерительных экспериментов;
6. - освоить методику анализа и описания результатов измерений.

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

Код и наименование компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
--------------------------------	---

<p>ПК-6 Способность производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</p>	<p>знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. основные метрологические правила, требования и нормы; методы и средства измерений; принципы действия технических средств измерений; правила обработки результатов измерений и оценивания погрешностей; правила выбора методов и средств измерений; организационные и технические принципы стандартизации и сертификации; 2. классификацию технических средств измерений неэлектрических величин по различным признакам, методику обработки результатов и оценки погрешностей измерений 3. принципиальные схемы, принцип действия, диапазоны измерений, достоинства и недостатки технических средств измерений неэлектрических величин; особенности их выбора и монтажа <p>уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. выбирать и применять средства измерений; осуществлять обработку результатов измерений и оценку их погрешности; 2. выбирать технические средства измерений для измерения параметров технологического процесса в зависимости от его характеристик и требований безопасности; 3. проводить измерения технологических величин на основании анализа требований технологического процесса. <p>владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. навыками обработки результатов измерений; 2. навыками выбора технических средств измерений на основании требований условий протекания технологического процесса, обработки результатов измерения и оценки их погрешности
---	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Метрология, инноватика и технические измерения относится к базовой части дисциплин ОПОП по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах.

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- физические явления и физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма;
- элементарные основы оптики, квантовой механики и атомной физики;
- основные правила построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов.

Уметь:

- применять математический аппарат для решения задач
- применять средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.

Владеть:

- навыками поиска необходимой информации, её критического анализа и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи;
- навыками изложения информации в устной и письменной форме на русском языке;
- навыками представления информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 105 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 32 часа, занятия семинарского типа (практические занятия – 34 часа, лабораторные работы – 34 часа) 68 часов, самостоятельная работа обучающегося 76 часов. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 45 часов.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр*
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	4
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		105	105
Лекции (Лек)		32	32
Практические (семинарские) занятия (Пр)		34	34
Лабораторные работы (Лаб)		34	34
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Групповые консультации		2	2
Индивидуальные консультации			
Сдача экзамена / зачета с оценкой (КПА)		1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:		76	76

Подготовка к промежуточной аттестации в форме: экзамена зачета с оценкой зачета без оценки		35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)		Э	Э

** Для дисциплин, изучаемых один семестр, и(или) имеющих одну форму промежуточной аттестации, таблицы имеют аналогичный вид - удаляются лишний столбец, лишние строки, т.п.*

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 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.	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена	Итого					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1. Метрология		10	10	1 2		30	10		72	ПК-6-31, У1, У3, В1				20
Раздел 2. Технические измерения		22	24	2 2	2	46	25		14 1	ПК-6-31, 32, У2, У3, В2				40
Экзамен							2	1	3					40
ИТОГО		32	34	34	2	76	37	1	216				Э	100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Метрология. Цели и задачи метрологии. Разделы метрологии	2
	РМГ 29-2013 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения (Величины. Единицы измерения. Система единиц и величин СИ. Дольные и кратные единицы измерения. Внесистемные единицы измерения физических величин. Виды измерений. Методы измерения. Погрешности измерения: основные определения, способы вычисления).	4
	Средства измерений. Классификация средств измерений по функциональному назначению. Классификация средств измерений в зависимости от назначения и роли, которую они выполняют в процессе измерения. Стандартизация измерительных устройств и регуляторов в рамках Государственной системы приборов и средств автоматизации (ГСП).	4

2	Измерительные устройства в рамках ГСП	2
	Измерение температуры. Термометры	4
	Измерение давления. Манометры	4
	Измерение уровня. Уровнемеры	4
	Измерение расхода. Расходомеры	4
	Исполнительные механизмы и регулирующие органы	4
Всего		32

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Системы теплотехнического контроля. Метрологическое обеспечение измерений	4
2	Термометры. Классификация термометров. Принцип измерения. Схемы приборов. Методы, способы измерения тем-	6
3	Манометры. Типы классификаций манометров. Схемы приборов. Методы, способы измерения давления. Источники погрешности при измерении давления	6
4	Уровнемеры. Классификация уровнемеров. Принцип измерения. Схемы приборов. Методы, способы измерения уровня. Источники погрешности при измерении уровня	6
5	Расходомеры. Классификация расходомеров. Принцип измерения. Схемы приборов. Методы, способы измерения расхода. Источники погрешности при измерении расхода	4
6	Методы и средства анализа состава веществ	4
7	Составление классификации теплотехнических измерительных приборов	4
Всего		34

3.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Оценка погрешности многократных измерений	4
2	Термоэлектрические термометры. Эффект Зеебека в термоэлектрической цепи из разнородных проводников	4
3	Градуировка и поверка технических термодпар	4
4	Измерение температуры электрическими термометрами. Термометры сопротивления	4
5	Градуировка и поверка приборов для измерения температуры	4
6	Измерение термо-ЭДС методом непосредственной оценки	4
7	Измерение термо-ЭДС компенсационным методом. Ручной потенциометр	4
8	Измерение термо-ЭДС компенсационным методом. Автоматический потенциометр	6

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Изучение основных положений РМГ 29- 2013. Изучение основных принципов определения погрешностей прямых и косвенных измерений физических величин, применяемых при решении задач	30
2	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Изучение принципов измерения температуры, давления, уровня, расхода. Классификации средств измерения основных параметров теплотехнологических процессов. Изучение основных уравнений, описывающих принцип измерения теплотехнологических величин, применяемых при решении задач	46
Всего			76

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Метрология, инноватика и технические измерения» по образовательной программе «Управление и информатика в технических системах» направления подготовки бакалавров 27.03.04 «Управление в технических системах» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

При проведении учебных занятий применяется сочетание традиционных образовательных технологий с инновационными, а также самостоятельное изучение отдельных разделов при подготовке к докладу, работой над проектом. Наряду с реактивными методами (фронтальная лекция, практические занятия с решением типовых задач, лабораторные работы) применяются активные и интерактивные методы: исследовательские, метод проектов, работа в малых группах. Сочетание различных технологий обеспечивает как высокий уровень усвоения базовых знаний, овладение умениями и навыками, так и развитие коммуникативных компетенций.

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, сдачу отчетов по лабораторным работам, доклады по теме занятий.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) с учетом результатов текущего контроля успеваемости.

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

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

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

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Запланированные дескрипторы освоения дисциплины	Уровень сформированности компетенции (дескрипторы достижения компетенции)			
		Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
		Шкала оценивания			
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
		зачтено			не зачтено
ПК-6	знать				

	<p>31. Основные метрологические правила, требования и нормы; методы и средства измерений; принципы действия технических средств измерений; правила обработки результатов измерений и оценивания погрешностей; правила выбора методов и средств измерений; организационные и технические принципы стандартизации и сертификации</p>	<p>Основные метрологические правила, требования и нормы; методы и средства измерений; принципы действия технических средств измерений; правила обработки результатов измерений и оценивания погрешностей; правила выбора методов и средств измерений; организационные и технические принципы стандартизации и сертификации</p>	<p>Основные метрологические правила, требования и нормы; методы и средства измерений; принципы действия технических средств измерений; правила обработки результатов измерений и оценивания погрешностей; правила выбора методов и средств измерений</p>	<p>Основные метрологические правила, требования и нормы; методы и средства измерений; принципы действия технических средств измерений; правила обработки результатов измерений и оценивания погрешностей</p>	<p>Основные метрологические правила, требования; методы и средства измерений; принципы действия технических средств измерений</p>
	<p>32. Классификация технических средств измерений неэлектрических величин по различным признакам, методика обработки результатов</p>	<p>Классификация технических средств измерений неэлектрических величин</p>	<p>Классификация технических средств измерений неэлектрических величин по раз-</p>	<p>Классификация технических средств измерений неэлектрических величин по прин-</p>	<p>Классификация технических средств измерений неэлектрических величин по принципу действия</p>

	татов и оценки погрешностей измерений	по различным признакам, методика обработки результатов и оценки погрешностей измерений	личным признакам, методика обработки результатов измерений	ципу действия, методика обработки результатов измерений	
	33. Принципиальные схемы, принцип действия, диапазоны измерений, достоинства и недостатки технических средств измерений неэлектрических величин; особенности их выбора и монтажа	Принципиальные схемы, принцип действия, диапазоны измерений, достоинства и недостатки технических средств измерений неэлектрических величин; особенности их выбора и монтажа	Принципиальные схемы, принцип действия, диапазоны измерений, достоинства и недостатки технических средств измерений неэлектрических величин	Принципиальные схемы, принцип действия, диапазоны измерений технических средств измерений неэлектрических величин	Принципиальные схемы, принцип действия технических средств измерений неэлектрических величин
	уметь				
	У1. Выбирать и применять средства измерений; осуществлять обработку результатов измерений и оценку их погрешности	Выбирать и применять средства измерений; осуществлять обработку результатов измерений и оценку их погреш-	Выбирать и применять средства измерений; осуществлять обработку результатов измерений	Выбирать средства измерений; осуществлять обработку результатов измерений	Применять средства измерений

		ности			
	У2. Выбирать технические средства измерений для измерения параметров технологического процесса в зависимости от его характеристик и требований безопасности	Выбирать технические средства измерений для измерения параметров технологического процесса в зависимости от его характеристик и требований безопасности	Выбирать технические средства измерений для измерения параметров технологического процесса в зависимости от его характеристик	Выбирать технические средства измерений для измерения параметров технологического процесса в зависимости от его основных характеристик	Применять технические средства измерений для измерения параметров технологического процесса
	У3. Проводить измерения технологических величин на основании анализа требований технологического процесса	Проводить измерения технологических величин на основании анализа требований технологического процесса	Проводить измерения технологических величин на основании анализа основных требований технологического процесса	Проводить измерения технологических величин на основании анализа требований технологического процесса по диапазонам измерений	Проводить измерения технологических величин
	владеть				
	В1. Навыками обработки результатов измерений;	Способностью применять основные понятия и определения во время работы и представления учебно-исследо-	Способностью применять основные понятия и определения во время представления учебно-исследовательского	Способностью применять основные понятия и определения во время представления учебно-исследовательского	Не способен применять основные понятия и определения во время работы и представления учебно-исследовательского про-

		ватель-ского проекта	проекта	проекта с помощью преподавателя или членов команды	екта
	В2. Навыками выбора технических средств измерений на основании требований условий протекания технологического процесса, обработки результатов измерения и оценки их погрешности	Навыками выбора технических средств измерений на основании требований условий протекания технологического процесса, обработки результатов измерения и оценки их погрешности	Навыками выбора технических средств измерений, обработки результатов измерения и оценки их погрешности	Навыками выбора технических средств измерений, обработки результатов измерения	Навыками обработки результатов измерения

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

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	Иванова Г. М., Кузнецов Н.	Тепло-технические измерения и	учебник для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2007		192

	Д., Чистяков В. С.	приборы					
2	Гильфанов К.Х., Подымов В.Н., Киселев В.В.	Теория автоматического управления. Линейные системы	учебное пособие по дисциплине "Теория автоматического управления"	Казань: КГЭУ	2009		128
3	Гильфанов К.Х., Володин Ю.Г.	Теплотехнические измерения и приборы. Измерения расхода	учебное пособие по курсу "Управление, сертификация и инноватика"	Казань: КГЭУ	2005		4
4	Иванов И. А., Урушев С. В., Кононов Д. В., Воробьев А. А., Шадрин Н. Ю., Кондратенко В. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация	учебно-пособие	СПб.: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/113911	1

Дополнительная 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	Преображенский В. П.	Теплотехнические измерения и приборы	учебник	М.: Энергия	1978		147
2	Ротач В. Я.	Теория автоматического управления	учебник для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2008		5

3	Гильфанов К.Х.	Управление, сертификация и инноватика	учебно-пособие	Казань: КГЭУ	2005		4
4	Мельников В. П., Васильева Т. Ю., Шулепов А. В.	Метрология, стандартизация и сертификация	учебник	М.: Кнорус	2019	https://www.book.ru/book/932095	1

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	Энциклопедии, словари, справочники	http://www.rubricon.com
5	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru
7	Метрологическое обеспечение измерений	https://www.youtube.com/watch?v=Lb1aLJw5FGw
8	Определение погрешностей прямых измерений	https://www.youtube.com/watch?v=PmA0jwABf-M
9	Обработка результатов измерений. Характеристика погрешностей	https://www.youtube.com/watch?v=RFfC2qOqZ9M
10	Температура и ее измерение	https://www.youtube.com/watch?v=ON8YRdSx-4U
11	Манометры	https://www.youtube.com/watch?v=DIKNiJjoRBg
12	Принципы измерения давления: абсолютного, избыточного, дифференциального и гидростатического	https://www.youtube.com/watch?v=LMOBxHE1OWM

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный интернет-портал правовой информации	http://pravo.gov.ru	
2	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://consultant.ru	
3	Справочно-правовая система по законодательству РФ	http://garant.ru	
4	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	http://fgosvo.ru	http://fgosvo.ru
5	КиберЛенинка	В https://cyberleninka.ru/	В https://cyberle

			ninka.ru/
6	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scopus.com
7	Web of Science	apps.webofknowledge.com	apps.webofknowledge.com
8	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
9	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	diss.rsl.ru	diss.rsl.ru
10	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	http://www.zbmath.org	
4	Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	http://link.springer.com	
5	Образовательный портал	http://www.uceba.com	
6	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	http://fgosvo.ru	http://fgosvo.ru
7	Web of Science	https://webofknowledge.com/	https://webofknowledge.com/
8	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scopus.com
9	КиберЛенинка	В https://cyberleninka.ru/	В https://cyberleninka.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
2	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	https://download.moodle.org/releases/latest/
	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	https://www.google.com/intl/ru/chrome/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для	Оснащенность специальных помещений и помещений
-------	--------------------	--	--

		СРС	для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	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
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации В-408	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
		Компьютерный класс с выходом в Интернет В-410	Доска аудиторная, проектор мультимедийный, компьютер в комплекте с монитором (13 шт.), коммутатор, экран для проектора, стол компьютерный (13 шт.)
3	Лабораторные работы	Учебная лаборатория «_____», _____	<i>Специализированной лабораторное оборудование по профилю лаборатории:</i>
		Лаборатория «_____», _____	<i>Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран)</i>
4	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	<i>Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение</i>
		Читальный зал библиотеки	<i>Специализированная мебель,</i>

			<i>компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение</i>
		Компьютерный класс с выходом в Интернет В-410	40 посадочных мест, проектор мультимедийный, компьютер в комплекте с монитором (12 шт.), коммутатор, экран для проектора, доска учебная, стол компьютерный (13 шт.)
		Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	30 посадочных мест, моноблок (30шт.), экран (1 шт.), камера (6 шт.), 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. 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 суще-

ственных 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. Структура дисциплины для заочной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 72 часов, из которых 8 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 4 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 4 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой – 0 час., самостоятельная работа обучающегося 64 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 0 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	17	17
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Практические занятия (Пр)	4	4
Лабораторные работы (Лр)	4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации	1	1
Часы на контроль	8	8
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	191	191
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)		
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Э	Э

Лист внесения 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 _____ И.О. Фамилия
Подпись, дата

Программа одобрена методическим советом института _____
«____» _____ 20____ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ И.О. Фамилия
Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ И.О. Фамилия
Подпись, дата