

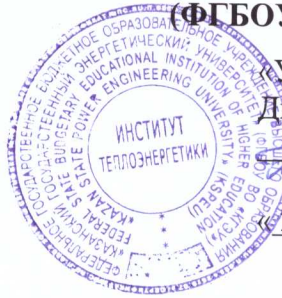


КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

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



УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики
Чичирова Н.Д.

«28» 10 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теплотехнические измерения, автоматизация и АСУТП в теплоэнергетике

Направление подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль) 13.03.03 Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 145)

Программу разработал:

доцент кафедры АТПП, к.т.н.  Богданова Н.В.

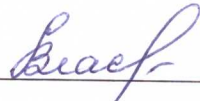
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизация технологических процессов и производств, протокол № 23 от 16.10.2020

Заведующий кафедрой Плотников В.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Энергетическое машиностроение, протокол № 4 от 23.10.2020

Зав. кафедрой Мингалеева Г.Р.

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

Зам. директора института Теплоэнергетики  Власов С.М.

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 является формирование компетенций, определяющих готовность к решению профессиональных задач с применением анализа и синтеза систем автоматического управления с учетом их параметров, позволяющих обеспечивать управление технологическими процессами при производстве, передаче, распределении и использовании тепловой энергии

Задачами освоения дисциплины являются:

- овладеть понятийной базой в области управления и регулирования при эксплуатации газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей;
- классификацию САУ по различным признакам;
- овладеть навыками применения методов математического описания, анализа и синтеза систем автоматического управления;
- знать назначение и функции элементов системы автоматического управления;
- овладеть навыками и методикой расчета параметров настройки систем автоматического управления и регулирования.

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)
--------------------------------	--	---

Профессиональные компетенции (ПК)

ПК-2: Способен участвовать в эксплуатации газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей	ПК-2.3: Использует АСУТП при эксплуатации газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей	<p><i>Знать:</i> Основные понятия и термины теории автоматического управления в области эксплуатации газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей; классификацию САУ по различным признакам; методы математического описания, анализа и синтеза САУ</p> <p><i>Уметь:</i> Применять методы математического описания, анализа и синтеза систем автоматического управления с учетом их параметров</p> <p><i>Владеть:</i> Навыками расчета параметров настройки систем автоматического управления и регулирования</p>
---	---	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Технические измерения относится к обязательной части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-3		Учебная практика (профилирующая)
УК-2		Учебная практика (профилирующая)
УК-1		Учебная практика (профилирующая)
УК-5		Учебная практика (профилирующая)
ОПК-5		Технология воды и топлив на объектах теплоэнергетики
ОПК-2		Технология воды и топлив на объектах теплоэнергетики
УК-8		Учебная практика (профилирующая)
УК-4	Русский язык и культура речи	
ОПК-1	Информационно-библиографическая культура	
ОПК-2	Высшая математика Физика Химия в теплоэнергетике	
УК-2	Проектная деятельность	

УК-1	Проектная деятельность	
УК-3	Проектная деятельность	
ПК-1	Проектная деятельность	
ПК-1		Инженерное проектирование теплоэнергетических систем с применением САПР
ПК-2		Учебная практика (профилирующая)

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основы метода анализа и моделирования, теории дифференциальных уравнений;
- 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;
- навыками применения физических законов механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма при решении задач;
- навыками применения элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики при решении задач.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 42 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 24 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., самостоятельная работа обучающегося 66 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 4 часа.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		42	42
Лекционные занятия (Лек)		16	16
Лабораторные работы (Лр)		24	24
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		2	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):		66	66
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: зачета			
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ		3а	3а

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр							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 промежуточной аттестации					
	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС											

Раздел 1. Введение в теорию управления технологическими процессами															
1. Общие сведения. Статика и динамика систем	6	2		4		6					12	ПК-2.3-31, У1, В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2	КНР ОЛР	10
2. Математическое описание систем автоматического управления	6	2		4		6					12	ПК-2.3-31, У1, В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2	КНР ОЛР	10
3. Передаточные функции линейных систем	6	2		4		6					14	ПК-2.3-31, У1, В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2	КНР ОЛР	15
4. Частотные характеристики линейных систем	6	2		4		10					16	ПК-2.3-31, У1, В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2	КНР	15
5. Устойчивость линейных систем	6	2		4		8					14	ПК-2.3-31, У1, В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2	ОЛР	10
Раздел 2. Структурные схемы систем															

6. Структурные схемы систем автоматического управления технологическими процессами	6	6	4	30	2				42	ПК-2.3-31, У1, В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2	КнР ОЛР	40
Раздел 3. Промежуточная аттестация													
7. Промежуточная аттестация. Зачет без оценки	6										Л1.1 , Л1.2		
ИТОГО		16	24	66	2				108				100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Введение. Теория автоматического управления как наука. Основные понятия	2
2	Математическое описание систем автоматического управления	2
3	Передаточные функции линейных систем	2
4	Частотные характеристики линейных систем	2
5	Устойчивость линейных систем	2
6	Структурные схемы систем автоматического управления технологическими процессами.	6
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Статика и динамика систем. Математическое описание систем автоматического управления	8

2	Передаточные функции линейных систем	4
3	Частотные характеристики линейных систем	4
4	Исследование устойчивости линейных систем. Критерии качества систем автоматического регулирования	4
5	Структурные схемы систем автоматического управления технологическими процессами. Преобразование структурных схем	4
Всего		24

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Изучение классификации систем автоматического управления по различным признакам. Изучение способов математического описания систем автоматического управления	36
2	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Изучение правил преобразования структурных схем: правила переноса узлов, сумматоров. Структурные схемы многоконтурных систем управления	30
Всего			66

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Теплотехнические измерения, автоматизация и АСУТП в теплоэнергетике» по образовательной программе «Газотурбинные. Паротурбинные установки и двигатели» направления подготовки бакалавров 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» 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 лабораторным работам и контрольным работам. Наряду с реактивными методами (фронтальная лекция, лабораторные с решением типовых задач) применяются активные и интерактивные методы: исследовательские, работа в малых группах. Сочетание различных технологий обеспечивает как высокий уровень усвоения базовых знаний, овладение умениями и навыками, так и развитие коммуникативных компетенций.

5. Оценка 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, защиту отчетов по лабораторным работам.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (зачета) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Оценка во время промежуточной аттестации складывается из оценки, полученной по результатам работы в семестре.

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	Продемонстрированы основные умения,	Продемонстрированы всеосновные	Продемонстрированы всеосновные

	не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые недочетами	умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач 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	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			незачтено
ПК-2		Знать				

	ПК-2.3	Основные понятия и термины теории автоматического управления в области эксплуатации газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей; классификацию САУ по различным признакам; методы математического описания, анализа и синтеза САУ	Основные понятия и термины теории автоматического управления в области эксплуатации газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей; классификацию САУ по различным признакам; методы математического описания, анализа и синтеза САУ	Основные понятия и термины теории автоматического управления в области эксплуатации газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей; классификацию САУ по различным признакам; методы математического описания и синтеза САУ	Основные понятия и термины теории автоматического управления в области эксплуатации газотурбинных, паротурбинных установок и	Частично основные понятия и термины теории автоматического управления в области эксплуатации газотурбинных, паротурбинных установок
--	--------	---	---	--	--	---

	ПК 2.3	Уметь				
		Применять методы математического описания, анализа и синтеза систем автоматического управления с учетом их параметров	Применять методы математического описания, анализа и синтеза систем автоматического управления с учетом их параметров	Применять методы математического описания систем автоматического управления с учетом их параметров	Применять методы математического описания систем автоматического управления	Частично применять методы математического описания систем автоматического управления
	ПК 2.3	Владеть				
		Навыками расчета параметров настройки систем автоматического управления и при решении стандартных и нестандартных задач	Навыками расчета параметров настройки систем автоматического регулирования при решении стандартных и нестандартных задач	Навыками расчета параметров настройки систем автоматического регулирования при решении стандартных задач	Основным и навыками расчета параметров настройки систем автоматического управления и регулирования	Частичными навыками расчета параметров настройки систем автоматического управления и регулирования

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	Подымов В.Н.	Лекции по оптимальным системам автоматическ	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2013	-	17
2	Гильфано в К.Х., Подымов В.Н., Киселев В.В.	Теория автоматическ ого управления. Линейные системы	учебное пособие по дисциплине "Теория автоматическ ого управления"	Казань: КГЭУ	2009		128
3	Охорзин В.А., Сафонов К.В.	Теория управления	учебник	М.: Лань	2014	https://e.lanbook.com/book/49470	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	Бесекерский В.А., Попов Е.П.	Теория систем автоматическ ого	учебное издание	СПб. : Профессия	2004	-	18
2	Ротач В. Я.	Теория автоматическ ого управления	Учебник для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2008		5

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/

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
2	Научная электронная библиотека	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/
2	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses	Пакет прикладных программ для решения задач технических	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право.
2	Simulink Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Графическая среда имитационного моделирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Беспечно
3	Office Professional Plus 2007 Windows32 Russian DiskKit	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №225/10 от 28.01.2010 Неискл.
4	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и	Свободная лицензия Неискл. право. Беспечно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Компьютерный класс с выходом в Интернет	доска аудиторная, проектор мультимедийный, компьютер в комплекте с монитором (13 шт.), коммутатор, экран для проектора, стол компьютерный (13 шт.)
2	Лабораторные работы	Компьютерный класс с выходом в Интернет	доска аудиторная, проектор мультимедийный, компьютер в комплекте с монитором (13 шт.), коммутатор, экран для проектора, стол компьютерный (13 шт.)
		Лаборатория	моноблок (7 шт.), компьютер в комплекте с монитором (3 шт.), проектор, лабораторная установка «АСУ ТП поддержания уровня в баке», стенд по программированию контроллера Simatic S7-300, экран для проектора, доска маркерная, компьютер в комплекте с монитором
3	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран
		Читальный зал библиотеки	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)
		Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Оснащение: шкаф для хранения документов, шкаф для хранения инструментов, стеллаж, верстак, паяльная станция

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 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.

Физическое воспитание:

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;

- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;

- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

Профессионально-трудовое воспитание:

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;

- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу.

9. Структура дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	16,5	16,5
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Лабораторные работы (Лр)	8	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	87,5	87,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	За	За

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2021 /2022 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (с. 18-19).

Программа одобрена на заседании кафедры – разработчика «10» июня 2021г., протокол № 7

Зав. кафедрой Плотников В.В.

Программа одобрена методическим советом института ИТЭ «21» июня 2021 г., протокол № 05/21

Зам. директора ИТЭ  Власов С.М.

Согласовано:

Руководитель ОПОП  Мингалеева Г.Р.

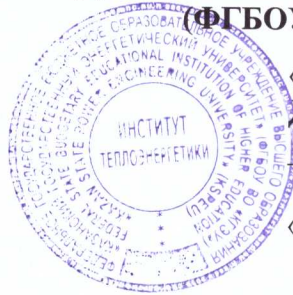
Приложение к рабочей программе
дисциплины



КГУУ

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

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики
Чичирова Н.Д.

« 28 » 10 2020 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине

Теплотехнические измерения, автоматизация и АСУТП в теплоэнергетике

Направление подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль) 13.03.03 Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рецензия на оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теплотехнические измерения, автоматизация и АСУТП в теплоэнергетике»

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» и учебному плану.

ОМ соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию ОМ по дисциплине, а именно:

1) перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника;

2) показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результатов обучения, уровней сформированности компетенций;

3) контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, а также соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций;

4) методические материалы ОМ содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению процедуры оценивания результатов обучения и сформированности компетенций.

Направленность ОМ по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по направлению 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», профстандартам.

Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

Качество ОМ в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

Заключение. На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ОМ по дисциплине соответствует требованиям ФГОС ВО, профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности.

Рецензент Караева Юлия Викторовна,
зав. лабораторией «Энергетические системы и технологии» Федерального исследовательского центра «Казанский научный центр РАН»,
ведущий научный сотрудник, к.т.н.
(Фамилия И.О., место работы, должность, ученая степень)


личная подпись

М.П.

Подпись	
ЗАВЕРЯЮ	
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ПРОТОКОЛА И ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА	
« 05 » 04	



Оценочные материалы по дисциплине «Теплотехнические измерения, автоматизация и АСУТП в теплоэнергетике» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций:

ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей

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: разноуровневые задачи и задания, контрольная работа, отчет по лабораторной работе.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 6 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

Семестр5

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				незачтено	зачтено		
				низкий	Ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	КНР ОЛР	ПК- 2.3-31, У1, В1	Менее 6	6-8	8-9	9-10
2	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	КНР ОЛР	ПК- 2.3-31, У1, В1	Менее 7	7-8	8-9	9-10
3	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	КНР ОЛР	ПК- 2.3-31, У1, В1	Менее 7	7-9	9-12	12-15

4	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	КНР ОЛР	ПК- 2.3-31, У1, В1	Менее 7	7-9	9-12	12-15
5	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	КНР ОЛР	ПК- 2.3-31, У1, В1	Менее 6	6-8	8-9	9-10
6	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	КНР ОЛР	ПК- 2.3-31, У1, В1	Менее 21	22-27	28-33	34-40
7	Промежуточная аттестация. Зачет без оценки						
Итого баллов				0-54	55-69	70-84	85-100

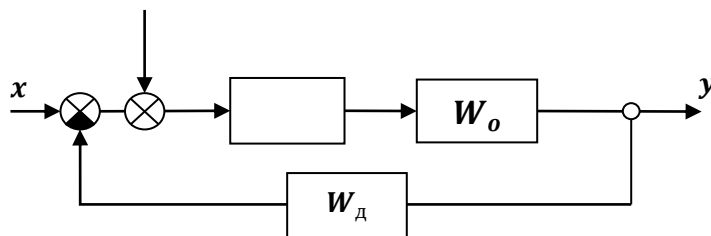
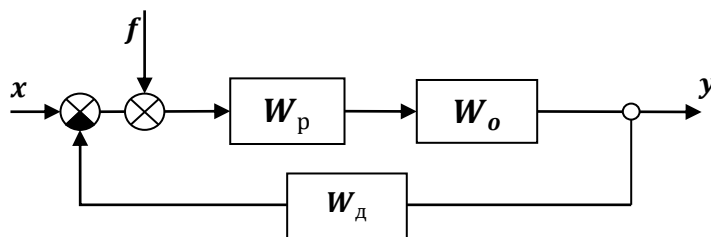
2. Перечень оценочных средств

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

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Контрольная работа (КНР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	1. Контрольная работа
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Решение задач контрольных работ осуществляется студентами во время аудиторных занятий. В каждом варианте контрольной работы по 5 заданий.</p> <p>Перечень примерных заданий контрольной работы</p> <ol style="list-style-type: none"> Дана передаточная функция системы: $W_0 = \frac{2p+1}{p^3+4p^2+3p+1}$ Записать уравнение динамики данной системы. Система описывается уравнением динамики: $\frac{2d^3}{dt^3}y + \frac{d^2}{dt^2}y + \frac{5d}{dt}y + 6y = \frac{3d^2}{dt^2}x + \frac{d}{dt}x + 4x$ Записать передаточную функцию данной системы. Автоматическая система регулирования имеет представленную на схеме структуру. Передаточные функции объекта регулирования $W_0 = \frac{2}{p^2+3p+1}$; датчика $W_d = 2$. Для регулятора $K_p = 1$, $T_n = 2$ с, $T_d = 3$ с. <p>Определить тип автоматического регулятора. Рассчитать передаточные функции системы по каналам управления и возмущения. По одному из каналов построить АФХ, АЧХ, ФЧХ; исследовать АСР на устойчивость. Записать уравнения динамики системы по каналам управления и возмущения.</p> Автоматическая система регулирования имеет представленную на схеме структуру. Передаточные функции объекта регулирования $W_0 = \frac{1}{p^3+2p^2+3p+1}$; датчика $W_d = \frac{1}{2p}$. Для регулятора $K_p = 4$, $T_d = 3$ с. <p>Определить тип автоматического регулятора. Рассчитать передаточные функции системы по каналам управления и возмущения. По одному из каналов построить АФХ, АЧХ, ФЧХ; исследовать АСР на устойчивость. Записать уравнения динамики системы по каналам управления и возмущения.</p>



Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <p>Знание материала</p> <p>шкала оценивания в баллах</p> <ul style="list-style-type: none"> - содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 4 балла; - содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины с небольшими замечаниями – 3 баллов; - содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 2 балла; - содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, не достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл; - не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <p>Максимальное количество баллов – 40</p>
Наименование оценочного средства	<p>2. Отчет по лабораторной работе</p>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Отчет должен содержать</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Титульный лист 2. Тема 3. Цель работы 4. Индивидуальное задание 5. Порядок выполнения работы 6. Математическая модель 7. Графики переходных процессов и частотных характеристик 8. Выводы <p>Требования к оформлению отчета</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оформлять на листах формата А4 печатным текстом. 2. Шрифт 14 пт, Times New Roman. 3. Абзац – 1,25 пт. 4. Межстрочный интервал – одинарный. 5. Отступ слева, справа – 0 см. 6. Интервал сверху, снизу – 0 пт. 7. Выравнивание заголовков – по центру, выравнивание основного текста – по ширине. 8. Формулы должны быть набраны в редакторе формул Microsoft. Формулы должны быть пронумерованы. 9. Страницы пронумерованы. применения прибора.

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке выполненной лабораторной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Соблюдение требований к оформлению лабораторной работы <ul style="list-style-type: none"> - работа выполнена с соблюдением всех требований – 4 балла; - работа выполнена с соблюдением не всех требований – 2-3 балла; - работа выполнена без соблюдения требований – 0-1 балл. 2. Ответы на вопросы при защите лабораторной работы <ul style="list-style-type: none"> - ответы даны в полном объеме – 3 балла; - ответы раскрыты не полно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения материала – 1-2 балла; - в ответах не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов 3. Уровень теоретического анализа <ul style="list-style-type: none"> - показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 3 балла; - обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1-2 балла; - полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов <p>Максимальное количество баллов - 60</p>
--	--