



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

_____ С.О.Гапоненко

« 23 » 01 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.01.01.06 Автоматическое регулирование газотурбинных установок

Направление
подготовки

13.03.03 Энергетическое машиностроение

Направленность(и)*
(профиль(и))

Производство и эксплуатация газовых и паровых
турбин

Квалификация

Бакалавр

г. Казань, 2024

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч. степень, уч. звание	ФИО разработчика
ЭМС	Доцент, канд. техн. наук	Марьин Г.Е.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ЭМС	12.01.2024	6	_____ Зав.каф., д.т.н., доц. Мингалева Г. Р.
Согласована	ЭМС	12.01.2024	6	_____ Зав.каф., д.т.н., доц. Мингалева Г. Р.
Согласована	Учебно-методический совет ИТЭ	23.01.2024	5	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.
Одобрена	Ученый совет ИТЭ	23.01.2024	5	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.

. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине
 «Автоматическое регулирование ГТУ» – прикладная инженерная дисциплина, изучающая принципы регулирования режимов работы газотурбинных двигателей и паровых турбин различных типов и принципы построения и расчета переходных процессов в системе «объект – регулятор» на основе теории линейных систем автоматического регулирования. Целью преподавания дисциплины является: ознакомление студентов с методами линейной теории автоматического регулирования, а также с принципами построения регуляторов топливоподачи газотурбинных двигателей.

Задачами изучения дисциплины являются: дать будущим специалистам основы теории автоматического регулирования, их схемную и конструктивную реализацию, ознакомить с конкретными образцами систем регулирования и агрегатов, с целью применения знаний в практической работе.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей	ПК-2.1 Использует технические средства для измерения основных параметров газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей
	ПК-2.3 Использует АСУТП при эксплуатации газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.

Основы конструирования компрессоров и камер сгорания ГТУ. Основы выбора конструкции паровых турбин. Процессы, происходящие в компрессорах ГТУ. Процессы, происходящие в ступенях паровых турбин. Теория и расчет турбин для ГТУ

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. Производственная практика (преддипломная)

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			6	7	8
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	-	108	-
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	68	-	68	-
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1	34	-	34	-
Лекции	0,5	18	-	18	-
Практические (семинарские) занятия	0,5	16	-	16	-
Лабораторные работы	-	-	-	-	-

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2	74	-	74	-
Проработка учебного материала	2	74	-	74	-
Курсовой проект	-	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация:				-	3
				-	-

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Режимы работы парогазовых установок	108	18		16	74	ТК1	ПК-2.1; ПК-2.3
Раздел 1		2		4			ПК-2.13; ПК-2.33
Раздел 2		4		4			ПК-2.13; ПК-2.33
Раздел 3		12		8			ПК-2.1У; ПК-2.3У; ПК-2.1В; ПК-2.3В
Зачет							
ИТОГО	108	18		16	74		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение

Тема 1.1. Введение

Раздел 2. Элементы регулирования системы и их связь в системе

Тема 2.1. Элементы регулирования системы и их связь в системе

Раздел 3. Устойчивость САР

Тема 3.1. Устойчивость САР

Тема 3.1. Управление и регулирование ГТУ

Тема 3.1. Свойства ГТУ как объекта регулирования

Тема 3.1. Регуляторы постоянства расхода топлива

Тема 3.1. Регуляторы частоты вращения ротора

Тема 3.1. Регуляторы и ограничители температуры газа перед турбиной

Тема 3.1. Регулирование ГТУ со свободной турбиной

Тема 3.1. Назначение, элементы топливных систем ГТУ

Тема 3.1. Источники питания агрегатов электрооборудования и запуска

ГТУ

Тема 3.1. Агрегаты электрооборудования ГТУ

3.4. Тематический план практических занятий

Задачи процесса запуска ГТУ

1. Оценка динамических параметров ГТУ
2. Климатические характеристики ГТУ с баростатическим регулятором постоянной частоты вращения
3. Системы автоматического регулирования ТВД ТВЗ-117
4. Испытания форсунок.
5. Системы топливопитания и регулирования ТВЗ-117
6. Работа систем электрооборудования ТВЗ-117.
7. Расчет переходных режимов ГТУ .
8. Расчет климатических характеристик ГТУ с баростатическим регулятором постоянной частоты вращения

3.5. Тематический план лабораторных работ

«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

4. Оценивание результатов обучения

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

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-2	ПК-2.1	знать:				
		- теоретические основы регулирования ГТУ; - технические параметры контрольно-	Свободно владеет теоретическим и основами регулирования ГТУ	Свободно владеет теоретическим и основами регулирования ГТУ	Свободно владеет теоретическим и основами регулирования ГТУ	Свободно владеет теоретическим и основами регулирования

	измерительного оборудования для нужд автоматического управления ГТУ	и техническими параметрами контрольно-измерительного оборудования для нужд автоматического управления ГТУ	и техническими параметрами контрольно-измерительного оборудования для нужд автоматического управления ГТУ	и техническими параметрами контрольно-измерительного оборудования для нужд автоматического управления ГТУ	ГТУ и техническими параметрами контрольно-измерительного оборудования для нужд автоматического управления ГТУ
	уметь:				
	оценивать динамические параметры ГТУ	Свободно оценивает динамические параметры ГТУ	Хорошо оценивает динамические параметры ГТУ	Слабо оценивает динамические параметры ГТУ	Не оценивает динамические параметры ГТУ
	владеть:				
	- навыками расчета характеристик ГТУ	Свободно владеет навыками расчета характеристик ГТУ	Хорошо владеет заданием режимных параметров работы ГТУ	Слабо владеет заданием режимных параметров работы ГТУ	Не владеет навыками и расчета характеристик ГТУ
ПК-2.3	знать:				
	- режимные параметры работы ГТУ	Свободно владеет заданием режимных параметров работы ГТУ	Хорошо владеет заданием режимных параметров работы ГТУ	Слабо владеет заданием режимных параметров работы ГТУ	Не владеет заданием режимных параметров работы ГТУ
	уметь:				
	- выбирать контрольно-измерительное оборудование для нужд автоматического управления ГТУ	Свободно умеет выбирать контрольно-измерительное оборудование для	Хорошо умеет выбирать контрольно-измерительное оборудование для	Слабо умеет выбирать контрольно-измерительное оборудование для	Не умеет выбирать контрольно-измерительное оборудование для нужд

			нужд автоматич еского о управлен ия ГТУ	нужд автоматич еского о управлен ия ГТУ	нужд автоматич еского о управлен ия ГТУ	автомати ческого о управлен ия ГТУ
		владеть:				
		навыками разработки схем автоматическог о регулирования ГТУ	Свободно владеет навыками разработк и схем автоматич еского о регулиров ания ГТУ	Хорошо владеет навыками разработк и схем автоматич еского о регулиров ания ГТУ	Слабо владеет навыками разработк и схем автоматич еского о регулиров ания ГТУ	Не владеет навыкам и разработ ки схем автомати ческого о регулиро вания ГТУ

Оценочные материалы для проведения текущего контроля 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 разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций : учебное пособие / С. В. Цанев, В. Д. Буров, А. Н. Ремезов ; под ред. С. В. Цанева. - 3-е изд., стер. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2020. - 573 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014240.html>. - ISBN 978-5-383-01424-0. - Текст : электронный.
2. Паровые и газовые турбины для электростанций : учебник / А. Г. Костюк [и др.] ; под ред. А. Г. Костюка. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - 557 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011577.html>. - ISBN 978-5-383-01157-7. - Текст : электронный.
3. Стационарные газотурбинные установки тепловых электрических станций : учебное пособие для вузов / А. Б. Шигапов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Казань : КГЭУ, 2009. - 416 с.
4. Парогазовые установки электростанций : учебное пособие / А. Д. Трухний. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - 648 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012772.html>. - ISBN 978-5-383-01277-2. - Текст : электронный.
5. Парогазовые установки электростанций : учебное пособие / А. Д. Трухний. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - 648 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012772.html>. - ISBN 978-5-

383-01277-2. - Текст : электронный.

6. Барочкин, Е. В. Основы проектирования ТЭС : учебное пособие / Е. В. Барочкин, А. Е. барочкин. — Иваново : ИГЭУ, 2021. — 160 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/296048>.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Газотурбинные и паротурбинные установки электростанций: лекции, лабораторные и практические занятия по курсам "Парогенерирующие устройства парогазовых установок. Камеры сгорания ГТУ и спецкотлы. Энергетические машины и теплообменные аппараты. Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели. Технология котло- и парогенераторостроения. Исследование и наладка паровых котлов." / М. А. Таймаров. - Казань : КГЭУ, 2005. - 259 с.
2. Расчет принципиальной тепловой схемы парогазовой установки : учебно-метод. пособие / Д.А. Усков, А.Б. Шигапов. - Казань : КГЭУ, 2009. - 60 с.
3. Парогазовые установки. Конструкции и расчеты : [научное издание] / А. А. Канаев, М. И. Корнеев. - М. : Машиностроение, 1974. - 240 с
4. Парогазовые установки : учебное пособие / О. В. Боруш, О. К. Григорьева. - Новосибирск : Издательство НГТУ, 2016. - 64 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778230743.html>. - ISBN 978-5-7782-3074-3. - Текст : электронный.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. 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

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Общероссийский математический портал	http://www.mathnet.ru/	http://www.mathnet.ru/
2	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scopus.com
3	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
4	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru

5.2.3. 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	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Office Professional Plus 2007 Windows32 Russian DiskKit MVL CD	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №225/10 от 28.01.2010 Неискл. право. Бессрочно

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

7. 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.

8. 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 эстетической картины мира;

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

- 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.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ П/П	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Б1.В.ДЭ.01.02.06 Автоматическое регулирование газотурбинных установок

(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение
(Код и наименование направления подготовки)

Квалификация Бакалавр
(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2024

Оценочные материалы по дисциплине Режимы работы парогазовых установок , предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

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

1. Технологическая карта

Семестр 7

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
Раздел 1. « Введение»	ТК1	15	0-15					15-30	15-30
Тест или письменный опрос		7							
Отчет по самостоятельной работе		4							
Раздел 2. « Элементы регулирования системы и их связь в системе »	ТК1			15	0-15			15-30	15-30
Тест или письменный опрос				7					
Выполнение индивидуальных заданий (рефератов)				4					
Раздел 3. « Устойчивость САР »	ТК1					25	0-15	25-40	25-40
Тест или письменный опрос						7			
Отчет по самостоятельной работе						14			
Промежуточная аттестация (зачет,)	ОМ								0-45
Задание промежуточной аттестации									0-15
В письменной форме по билетам									0-30

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-2	ПК-2.1	знать:				
		- теоретические основы регулирования ГТУ; - технические параметры контрольно-измерительного оборудования для нужд автоматического управления ГТУ	Свободно владеет теоретическим и основами регулирования ГТУ и техническими параметрами контрольно-измерительного оборудования для нужд автоматического управления ГТУ	Свободно владеет теоретическим и основами регулирования ГТУ и техническими параметрами контрольно-измерительного оборудования для нужд автоматического управления ГТУ	Свободно владеет теоретическим и основами регулирования ГТУ и техническими параметрами контрольно-измерительного оборудования для нужд автоматического управления ГТУ	Свободно владеет теоретическим и основами регулирования ГТУ и техническими параметрами контрольно-измерительного оборудования для нужд автоматического управления ГТУ
		уметь:				
		оценивать динамические параметры ГТУ	Свободно оценивает динамические параметры ГТУ	Хорошо оценивает динамические параметры ГТУ	Слабо оценивает динамические параметры ГТУ	Не оценивает динамические параметры ГТУ
		владеть:				
		- навыками расчета характеристик ГТУ	Свободно владеет навыками расчета характеристик ГТУ	Хорошо владеет заданием режимных параметров работы ГТУ	Слабо владеет заданием режимных параметров работы ГТУ	Не владеет навыкам и расчета характеристик ГТУ
	ПК-2.3	знать:				

		- режимные параметры работы ГТУ	Свободно владеет заданием режимных параметров работы ГТУ	Хорошо владеет заданием режимных параметров работы ГТУ	Слабо владеет заданием режимных параметров работы ГТУ	Не владеет заданием режимных параметров работы ГТУ
		уметь:				
		- выбирать контрольно-измерительное оборудования для нужд автоматического управления ГТУ	Свободно умеет выбирать контрольно-измерительное оборудования для нужд автоматического управления ГТУ	Хорошо умеет выбирать контрольно-измерительное оборудования для нужд автоматического управления ГТУ	Слабо умеет выбирать контрольно-измерительное оборудования для нужд автоматического управления ГТУ	Не умеет выбирать контрольно-измерительное оборудования для нужд автоматического управления ГТУ
		владеть:				
		навыками разработки схем автоматического регулирования ГТУ	Свободно владеет навыками разработки и схем автоматического регулирования ГТУ	Хорошо владеет навыками разработки и схем автоматического регулирования ГТУ	Слабо владеет навыками разработки и схем автоматического регулирования ГТУ	Не владеет навыками и разработки схем автоматического регулирования ГТУ

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);*

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);*

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий;*

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий.*

3. 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	Описание оценочного средства
Конспектирование учебного материала	Краткое текстовое представление переработанной информации	Перечень разделов
Мультимедийная презентация (МП)	Представление содержания учебного материала с использованием мультимедийных технологий	Тематика презентаций
Опрос по разделам (темам)	Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины	Перечень определений основных понятий темы/дисциплины
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Пример задания

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: Наименование компетенции, индикатора

Вопросы к комплексному заданию *ТК1*

1. Элементы регулирования системы и их связь в системе
2. Элементы регулирования системы и их связь в системе
3. Устойчивость САР
4. Устойчивость САР
5. Управление и регулирование ГТУ
6. Свойства ГТУ как объекта регулирования
7. Регуляторы постоянства расхода топлива
8. Регуляторы частоты вращения ротора
9. Регуляторы и ограничители температуры газа перед турбиной
10. Регулирование ГТУ со свободной турбиной
11. Назначение, элементы топливных систем ГТУ
12. Источники питания агрегатов электрооборудования и запуска ГТУ
13. Агрегаты электрооборудования ГТУ
14. Оценка динамических параметров ГТУ
5. Климатические характеристики ГТУ с баростатическим регулятором

постоянной частоты вращения

16. Системы автоматического регулирования ТВД ТВЗ-117
17. Испытания форсунок.
18. Системы топливопитания и регулирования ТВЗ-117
19. Работа систем электрооборудования ТВЗ-117.
20. Расчет переходных режимов ГТУ .
21. Расчет климатических характеристик ГТУ с баростатическим регулятором постоянной частоты вращения
23. Пуск паровой турбины из холодного состояния.
24. Пуск паровой турбины из неостывшего, горячего состояния.
25. Способы регулирования электрической нагрузки ПГУ.
26. Маневренность энергетических ПГУ.
27. Противоаварийная разгрузка энергоблока.

Для промежуточной аттестации:

Зачет

Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из 20 экзаменационных билетов, содержащих 2 теоретических вопроса, на которые студент отвечает письменно.

Пример экзаменационных билетов:

Билет №1

1. Способы регулирования электрической нагрузки ПГУ.
2. Системы топливопитания и регулирования ТВЗ-117

Билет №2

1. Регулирование ГТУ со свободной турбиной
2. Запуск энергетической ГТУ V94.2

Билет №3

1. Статические характеристики одновальной ГТУ.
2. Свойства ГТУ как объекта регулирования