

КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики
Чичирова Н.Д.

«28» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Производственная практика (эксплуатационная)

Направление подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль) 13.03.03 Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

Квалификация

бакалавр

г.Казань, 2020

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

Программу разработал:

Доцент, к.т.н. _____



Савина М.В.

Рабочая программа учебной (производственной) практики рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Энергетическое машиностроение, протокол №4 от 23.10.2020

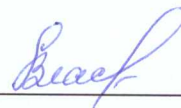
Зав.кафедрой Мингалеева Г.Р.

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 учебной/ производственной практике

Целями эксплуатационной практики являются:

- сбор необходимого материала для выполнения ВКР бакалавра или получение результатов по тематике ВКР бакалавра на базе прохождения практики;
- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин общенаучного и профессионального циклов;
- развитие и закрепление навыков выполнения поставленных задач, формулирование цели и путей ее решения в области энергетического машиностроения с последующей публичной защитой;
- изучение условий работы и должностных обязанностей, а также развитие умения выполнять обязанности на инженерных и научных должностях.

Задачами эксплуатационной практики являются:

- закрепление и расширение теоретических знаний и умений, приобретённых в предшествующий период теоретического обучения;
- закрепить навык применения теоретических знаний, в процессе производства, эксплуатации, диагностирования и научного исследования оборудования и аппаратов в области энергетического машиностроения;
- приобретение практического опыта работы в команде;
- формирование объективного и полного представления о будущей профессиональной деятельности, ее сферах и направлениях;
- приобретение практического опыта исследования текущего состояния газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей;
- закрепить навык работы с техническими нормативными документами.

Компетенции, формируемые по освоению практики, запланированные результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по практике (знать, уметь, владеть)
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	<p><i>Знать:</i> основные источники научно- технической информации по материалам в турбостроении, -методы испытаний ГТУ и их узлов; - устройство испытательных станций и стендов, входящих в состав испытательных станций; - современные методы и средства измерения при проведении газодинамического и теплофизического эксперимента на испытательных станциях; -современные методы определения надежности и диагностики ГТ</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать необходимое контрольно-</p>

		<p>измерительное оборудование для испытания основных элементов ГТУ в зависимости от условий работы;</p> <p>- анализировать информационных технологиях диагностирования и определения надежности узлов и деталей ГТУ</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>- терминологией в области эксплуатации, диагностики и надежности ГТУ при анализе научно-технической информации как отечественной, так и зарубежной;</p> <p>- информацией о технических параметрах выбранного контрольно- измерительного оборудования для нужд диагностирования ГТУ, навыками применения полученной информации при эксплуатации, диагностике и определения надежности ГТУ;</p> <p>- некоторыми приемами сервисно-эксплуатационных работ на газотурбинных и паротурбинных установках и двигателях после непродолжительной профессиональной адаптации;</p>
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей	ПК-2.2 Анализирует работу газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей по основным режимным параметрам	<p><i>Знать:</i></p> <p>компьютерные программы расчета характеристик ГТУ, технологию испытания основных элементов и узлов ГТУ, контрольно- измерительное оборудование, применяемые при эксплуатации и испытании ГТУ, их классификацию и маркировку, влияние различных режимов ГТУ на его техническое состояние, виды и методы диагностирования технического состояния при эксплуатации ГТУ</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>использовать программы расчетов характеристик ГТУ при эксплуатации</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>программами расчетов характеристик ГТУ на различных режимах при влиянии как внешних, так и внутренних параметров</p>
ПК-1 Способен к проектированию газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей	ПК-1.2 Определяет закономерности процессов, происходящих в элементах газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей	<p><i>Знать:</i></p> <p>закономерности течения воздуха в ступени компрессора; изменения параметров потока по высоте лопаток; неустойчивые режимы работы; физические основы и математические модели процессов преобразования энергии в паротурбинной установке и ее элементах, процессы, протекающие в проточной части турбины</p> <p><i>Уметь:</i></p>

		<p>рассчитывать средние параметры ступени компрессора, угол атаки, профили лопаток; пользоваться принятыми в отрасли методами расчетов, графическими пакетами, базами данных, обеспечивающими проектирование и эксплуатацию паротурбинных установок</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>навыками определения степени повышения давления в компрессоре, КПД и потребляемой мощности компрессора; выполнения расчетов по определению основных характеристик течения в проточной части турбины, а также показателей экономичности и надежности паротурбинных установок</p>
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></p> <p>основные программные и технические средства, необходимые для эксплуатации и проектирования деталей и узлов ГТУ</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>использовать наилучшие доступные технологии АСУТП для эксплуатации и проектирования деталей и узлов ГТУ, ПТУ</p> <p>применять актуальную нормативную документацию в области современных технологий АСУТП;</p> <p>осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>навыками осуществления сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в области современных АСУТП-технологий при эксплуатации и проектировании деталей и узлов ГТУ, ПТУ;</p> <p>поиска научно-технической информации и ее применение при эксплуатации и проектировании деталей и узлов ГТУ</p>

2. Место производственной практики в структуре ОПОП

Производственная практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
-----------------	--	---

УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная)
УК-2	Нормативно-техническая документация в теплоэнергетике	
УК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная)
УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная)
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная)
УК-7		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-8		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная)
ОПК-1	Проектно-конструкторская деятельность в энергомашиностроении	
ОПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2	Моделирование физических процессов и объектов проектирования Проектно-конструкторская деятельность в энергомашиностроении	
ОПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4	Моделирование физических процессов и объектов проектирования Проектно-конструкторская деятельность в энергомашиностроении	
ОПК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная)
ПК-1	Инженерное проектирование теплоэнергетических систем с применением САПР	

	Нормативно-техническая документация в теплоэнергетике	
ПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная)
ПК-2	Теплотехнические измерения, автоматизация и АСУТП в теплоэнергетике Современные CAD/CAM технологии	

Для освоения практики обучающийся должен:

знать: подходы к решению производственных задач на основании существующей технической документации

уметь: выбирать наиболее эффективный способ решения производственных задач на основании существующей технической документации

владеть: подходами к решению производственных задач в соответствии с технической документацией

3. Формы и способы проведения практики

Способ проведения практики выездная
стационарная

Форма проведения практики дискретно по видам и периодам проведения практик

4. Место и время проведения практики

Практика проводится на 3 курсе в 6 семестре.

1. ПАО «Нижнекамскнефтехим»;
2. ООО «Башкирская генерирующая компания» (ООО «БГК»);
3. ООО «Нижнекамская ТЭЦ»
4. АО «Зеленодольское предприятие тепловых сетей»
5. АО «Татэнерго»
6. АО «Зеленодольское проектно-конструкторское бюро»
7. Филиал АО «СО ЕЭС» РДУ Татарстана
8. ООО «БашнефтьДобыча»
9. ООО «ЮгЭнерго Инжиниринг»
10. Федеральное казенное предприятие «Казанский завод точного машиностроения»
11. АО «Казанское моторостроительное производственное объединение»
12. ФГБОУ ВО "КГЭУ"

5. Объем, структура и содержание практики

5.1. Объем практики

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	4	4
Консультации, сдача и защита отчета по практике (КПР)	3	3
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	195	195
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет с оценкой)	17	17
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	ЗаО	ЗаО

5.2. Структура и содержание практики

№ п/п	Разделы дисциплины	Коды компетенций с индикаторами	Виды учебной работы, включая СРС	Трудоем-кость (акад. час.)		Оценочные средства и формы текущего контроля
				Конт. работа	СРС	
1	Подготовительный этап					
1.1	Вводное ознакомление с базой практики	ПК-1.2-31, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-В1, ПК-2.1-31, ПК-2.1-У1, ПК-2.1-В1, ПК-2.2-31, ПК-2.2-У1, ПК-2.2-В1, ПК-2.3-31, ПК-2.3-У1, ПК-2.3-В1	Получение инструктажа, ознакомление с заданием и требованиям к оформлению документов по практике		4	Сбс
2	Рабочий этап					

2.1	Выполнение индивидуального задания	ПК-1.2-З1, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-В1, ПК-2.1-З1, ПК-2.1-У1, ПК-2.1-В1, ПК-2.2-З1, ПК-2.2-У1, ПК-2.2-В1, ПК-2.3-З1, ПК-2.3-У1, ПК-2.3-В1	<p>Выполнение индивидуального задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовка исходных данных и материальной части (лабораторного оборудования) к выполнению задания по практике. Изучение методики выполнения расчетной части в соответствии с заданием на практику; - изучение нормативно-технической документации; - выполнение расчетной и исследовательской части задания по практике; - обзор литературных источников (в том числе на иностранных языках); - сбор материала для подготовки отчета по практике 		120	Сбс
3	Отчетный этап					

3.1	Подготовка и оформление отчета по практике	ПК-1.2-31, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-В1, ПК-2.1-31, ПК-2.1-У1, ПК-2.1-В1, ПК-2.2-31, ПК-2.2-У1, ПК-2.2-В1, ПК-2.3-31, ПК-2.3-У1, ПК-2.3-В1	Подготовка и оформление отчета по практике. Подведение итогов		71	Сбс
4	Подготовка к защите отчета					
	Защита отчета	ПК-1.2-31, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-В1, ПК-2.1-31, ПК-2.1-У1, ПК-2.1-В1, ПК-2.2-31, ПК-2.2-У1, ПК-2.2-В1, ПК-2.3-31, ПК-2.3-У1, ПК-2.3-В1	Сдача отчета по практике руководителю, Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)		4	Сбс

5.3. Перечень примерных индивидуальных заданий по практике

1. Принцип работы энергетического оборудования, применяемого на ТЭЦ
2. Ознакомление с технической документацией газотурбинного двигателя НК-16 СТ
3. Принцип работы ПГУ на ТЭЦ
4. Исследование работы компрессора на примере технологической схемы нефтеперерабатывающего предприятия
5. Обзор тепловой схемы выработки электроэнергии для собственных нужд

6. Оценивание результатов прохождения практики

Оценивание результатов прохождения практики осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение периода прохождения практики, включает Собеседование по отчету.

Промежуточная аттестация по практике осуществляется в форме зачета с оценкой, которая проводится, как правило, в форме публичной защиты отчета по практике. Итоговой оценкой по практике является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося с учетом результатов текущего контроля успеваемости, отзыва с оценкой результатов деятельности обучающегося, представленного руководителем практики от профильной организации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам прохождения практики:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
	зачтено			не зачтено
Полнота знаний	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
Наличие умений	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
Наличие навыков (владение опытом)	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач

Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
--	---------	---------	---------------	--------

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-1	ПК-1.2	Знать				
		закономерности течения воздуха в ступени компрессора; изменения параметров потока по высоте лопаток; неустойчивые режимы работы; физические основы и математические модели процессов преобразования энергии в паротурбинной установке и ее элементах, процессы, протекающие в проточной части турбины	не допускает ошибок	может допустить несколько негрубых ошибок	допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		Уметь				

		<p>рассчитывать средние параметры ступени компрессора, угол атаки, профили лопаток;</p> <p>пользоваться принятыми в отрасли методами расчетов, графическими пакетами, базами данных, обеспечивающими проектирование и эксплуатацию паротурбинных установок</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения небольшими недочетами</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения негрубыми ошибками</p>	<p>Не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</p>
Владеть						
		<p>навыками определения степени повышения давления в компрессоре, КПД и потребляемой мощности компрессора;</p> <p>выполнения расчетов по определению основных характеристик течения в проточной части турбины, а также показателей экономичности и надежности паротурбинных установок</p>	<p>Владеет в полном объеме</p>	<p>Хорошо владеет, допускает незначительные ошибки</p>	<p>Владеет в общих чертах, допускает ошибки</p>	<p>Не владеет навыками</p>
ПК-2	ПК-	Знать				

	2.1	<p>основные источники научно- технической информации по материалам в турбостроении, -методы испытаний ГТУ и их узлов;</p> <p>- устройство испытательных станций и стендов, входящих в состав испытательных станций;</p> <p>- современные методы и средства измерения при проведении газодинамического и теплофизического эксперимента на испытательных станциях;</p> <p>-современные методы определения надежности и диагностики ГТ</p>	не допускает ошибок	может допустить несколько негрубых ошибок	допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
Уметь						
		<p>выбирать необходимое контрольно-измерительное оборудование для испытания основных элементов ГТУ в зависимости от условий работы;</p> <p>- анализировать информационных технологиях диагностирования и определения надежности узлов и деталей ГТУ</p>	Продемонстрированы все основные умения	Продемонстрированы все основные умения с небольшими недочетами	Продемонстрированы все основные умения с негрубыми ошибками	Не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
Владеть						

	<p>- терминологией в области эксплуатации, диагностики и надежности ГТУ при анализе научно-технической информации как отечественной, так и зарубежной;</p> <p>- информацией о технических параметрах выбранного контрольно-измерительного оборудования для нужд диагностирования ГТУ, навыками применения полученной информации при эксплуатации, диагностике и определения надежности ГТУ;</p> <p>- некоторыми приемами сервисно-эксплуатационных работ на газотурбинных и паротурбинных установках и двигателях после непродолжительной профессиональной адаптации;</p>	<p>Владеет в полном объеме</p>	<p>Хорошо владеет, допускает незначительные ошибки</p>	<p>Владеет в общих чертах, допускает ошибки</p>	<p>Не владеет навыками</p>
ПК-	Знать				

2.2	компьютерные программы расчета характеристик ГТУ, технологию испытания основных элементов и узлов ГТУ, контрольно-измерительное оборудование, применяемые при эксплуатации и испытании ГТУ, их классификацию и маркировку, влияние различных режимов ГТУ на его техническое состояние, виды и методы диагностирования технического состояния при эксплуатации ГТУ	не допускает ошибок	может допустить несколько негрубых ошибок	допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
	Уметь				
	использовать программы расчетов характеристик ГТУ при эксплуатации	Продемонстрированы все основные умения	Продемонстрированы все основные умения небольшими недочетами	Продемонстрированы все основные умения негрубыми ошибками	Не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
	Владеть				
	программами расчетов характеристик ГТУ на различных режимах при влиянии как внешних, так и внутренних параметров	Владеет в полном объеме	Хорошо владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет в общих чертах, допускает ошибки	Не владеет навыками
ПК-2.3	Знать				
	основные программные и технические средства, необходимые для эксплуатации и проектирования деталей и узлов ГТУ	не допускает ошибок	может допустить несколько негрубых ошибок	допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
	Уметь				

		<p>использовать наилучшие доступные технологии АСУТП для эксплуатации и проектирования деталей и узлов ГТУ, ПТУ</p> <p>применять актуальную нормативную документацию в области современных технологий АСУТП; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения небольшими недочетами</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения с негрубыми ошибками</p>	<p>Не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</p>
Владеть						
		<p>навыками осуществления сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в области современных АСУТП-технологий при эксплуатации и проектировании деталей и узлов ГТУ, ПТУ;</p> <p>поиска научно-технической информации и ее применение при эксплуатации и проектировании деталей и узлов ГТУ</p>	<p>Владеет в полном объеме</p>	<p>Хорошо владеет, допускает незначительные ошибки</p>	<p>Владеет в общих чертах, допускает ошибки</p>	<p>Не владеет навыками</p>

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.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

7.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Буров В. Д., Дорохов Е. В., Елизаров Д. П., Лавыгин В. М., Седлов А. С., Цанев С. В.	Тепловые электрические станции	учебник для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2005		9
2	Трухний А. Д., Крупенников Б. Н., Петрухин С. В.	Атлас конструкций деталей турбин	атлас	М.: МЭИ	2000		10
3	Рыжкин В. Я., Гиршфельд В. Я.	Тепловые электрические станции	учебник	М.: Энергоатомиздат	1987		29
4	Цветков Ф. Ф., Григорьев Б. А.	Тепломассообмен	учебник	М.: Издательский дом МЭИ	2011	https://e.lanbook.com/book/72294	1
5	Шигапов А. Б.	Стационарные газотурбинные установки тепловых электрических станций	учебное пособие для вузов	Казань: КГЭУ	2009		257
6	Костюк А.Г., Фролов В.В., Булкин А.Е., Трухний А.Д., Костюк А.Г.	Паровые и газовые турбины для электростанций	учебник для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2008		149

7	Шигапов А.Б.	Стационарные газотурбинные установки тепловых	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2006		4
8	Трухний А. Д., Изюмов М. А., Поваров О. А., Малышенко С. П.	Современная теплоэнергетика			2019	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013373.html	1
9	Трухний А. Д.	Парогазовые установки электростан	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2019	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012772.html	1
10	Калинин Э. К., Дрейцер Г. А.	Интенсификация теплообмена в каналах	научное издание	М.: Машиностроение	1990		7
11	Зрелов В. А.	Отечественные газотурбинные двигатели. Основные параметры и	учебное пособие	М.: Машиностроение	2005		10
12	Цанев С. В., Буров В. Д., Ремезов А. Н.	Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростан	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2006		55

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеках
1	Цанев С. В., Буров В. Д., Земцов А. С., Осыка	Газотурбинные энергетические установки	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010884.html	1

2	Бродов Ю. М., Аронсон К. Э., Рябчиков А. Ю., Ниренштейн М. А., Бродов Ю. М.	Справочник по теплообменным аппаратам паротурбинных установок	справочное издание	М.: Издательский дом МЭИ	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011119.html	1
3		Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации	нормативно-технический материал	СПб.: ДЕАН	2008		11
4	Александров А. А., Григорьев Б. А.	Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара	Рек. Гос. службой стандартных справочных данных.	М.: Издательский дом МЭИ	2006		16
5	Разинкин Н. М., Гуро Н. И., Зенкович	Международные контакты: Русско-английские	справочник	М.: Высш. шк.	1992		5

7.2. Информационное обеспечение

7.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Журнал Contemporary Engineering Sciences	https://www.scilit.net/journal/420627
2	Каталог энергетического оборудования «Турбины и дизели»	http://www.turbine-diesel.ru/rus/catalog

7.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	http://window.edu.ru/
3	Web of Science	https://webofknowledge.com/	https://webofknowledge.com/
4	zbMATH	www.zbmath.org	www.zbmath.org
5	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scopus.com
6	КиберЛенинка	B https://cyberleninka.ru/	B https://cyberleninka.ru/

7	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
8	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	diss.rsl.ru	diss.rsl.ru
9	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
10	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
11	Патентная база USPTO	patft.uspto.gov	patft.uspto.gov
12	Европейское патентное ведомство	ep.espacenet.com	ep.espacenet.com
13	Федеральный институт промышленной собственности	new.fips.ru	new.fips.ru

7.2.3. Информационно-справочные системы

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

7.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение практики

№ 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	MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
3	Компас-3D V13	Программное обеспечение для трёхмерного моделирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №33659/KZN12 от 04.05.2012 Неискл. право. Бессрочно
4	AutoCAD 2008 EDU 20 pack NLM (+ teacher license) RUS	Программное обеспечение для автоматизации процесса проектирования и черчения	ЗАО "СиСофт Казань" №CS 08/15 от 25.03.2008 Неискл. право. Бессрочно
5	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
6	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
7	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

8. Материально-техническое обеспечение практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1		Читальный зал. Кабинет СРС	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)
2		УИЛ ЭОО Bosh. Учебная аудитория	доска аудиторная (2 шт.), бак-водонагреватель Logalux LT135/1, мембранный расширительный бак ГВС 12, бак-водонагреватель Logalux SU160, мембранный расширительный бак ГВС 12/10, дымоход общий для G234-38WS, G20 и G125-25 SE, котел Logano G125-25 SE (дизельная горелка), мембранный расширительный бак 35/3, котел Logano G215-78 WS (газовая горелка), котел Logano G234-38 WS, G20, мембранный расширительный бак 35/3, котел настенный Logamax U052-24, радиаторы VK-Profil 22/300/700 (7шт.), бак-водонагреватель Logalux S120/5, котел настенный Term 8000S (2шт.), котел настенный Logamax plus GB 162-65 (2шт.), газовый проточный водонагреватель WTD27 AME (2шт), стендовая установка по измерению расхода жидкости и тепла, котел настенный Condens 7000W, котел настенный Logamax plus GB 72-24K, котел настенный ZBR42-3, бивалентный бак Logalux200/5, стенд «Радиатор отопления Buderus», плакаты «Современные образцы отопительной техники» (13шт.), компьютер в комплекте с монитором (1шт.), проектор, диаскоп, экран

3		УИЛ ЭОО Bosh. Учебная аудитория	<p>доска аудиторная (2 шт.), бак-водонагреватель Logalux LT135/1, мембранный расширительный бак ГВС 12, бак-водонагреватель Logalux SU160, мембранный расширительный бак ГВС 12/10, дымоход общий для G234-38WS, G20 и G125-25 SE, котел Logano G125-25 SE (дизельная горелка), мембранный расширительный бак 35/3, котел Logano G215-78 WS (газовая горелка), котел Logano G234-38 WS, G20, мембранный расширительный бак 35/3, котел настенный Logamax U052-24, радиаторы VK-Profil 22/300/700 (7шт.), бак-водонагреватель Logalux S120/5, котел настенный Term 8000S (2шт.), котел настенный Logamax plus GB 162-65 (2шт.), газовый проточный водонагреватель WTD27 AME (2шт), стендовая установка по измерению расхода жидкости и тепла, котел настенный Condens 7000W, котел настенный Logamax plus GB 72-24K, котел настенный ZBR42-3, бивалентный бак Logalux200/5, стенд «Радиатор отопления Vuderus», плакаты «Современные образцы отопительной техники» (13шт.), компьютер в комплекте с монитором (1 шт.), проектор, диаскоп, экран</p>
---	--	---------------------------------	--

4		УИЛ ЭОО Bosh. Учебная аудитория	<p>доска аудиторная (2 шт.), бак-водонагреватель Logalux LT135/1, мембранный расширительный бак ГВС 12, бак-водонагреватель Logalux SU160, мембранный расширительный бак ГВС 12/10, дымоход общий для G234-38WS, G20 и G125-25 SE, котел Logano G125-25 SE (дизельная горелка), мембранный расширительный бак 35/3, котел Logano G215-78 WS (газовая горелка), котел Logano G234-38 WS, G20, мембранный расширительный бак 35/3, котел настенный Logamax U052-24, радиаторы VK-Profil 22/300/700 (7шт.), бак-водонагреватель Logalux S120/5, котел настенный Term 8000S (2шт.), котел настенный Logamax plus GB 162-65 (2шт.), газовый проточный водонагреватель WTD27 AME (2шт), стендовая установка по измерению расхода жидкости и тепла, котел настенный Condens 7000W, котел настенный Logamax plus GB 72-24K, котел настенный ZBR42-3, бивалентный бак Logalux200/5, стенд «Радиатор отопления Buderus», плакаты «Современные образцы отопительной техники» (13шт.), компьютер в комплекте с монитором (1 шт.), проектор, диаскоп, экран</p>
---	--	---------------------------------	--

5		УИЛ ЭОО Bosh. Учебная аудитория	<p>доска аудиторная (2 шт.), бак-водонагреватель Logalux LT135/1, мембранный расширительный бак ГВС 12, бак-водонагреватель Logalux SU160, мембранный расширительный бак ГВС 12/10, дымоход общий для G234-38WS, G20 и G125-25 SE, котел Logano G125-25 SE (дизельная горелка), мембранный расширительный бак 35/3, котел Logano G215-78 WS (газовая горелка), котел Logano G234-38 WS, G20, мембранный расширительный бак 35/3, котел настенный Logamax U052-24, радиаторы VK-Profil 22/300/700 (7шт.), бак-водонагреватель Logalux S120/5, котел настенный Term 8000S (2шт.), котел настенный Logamax plus GB 162-65 (2шт.), газовый проточный водонагреватель WTD27 AME (2шт), стендовая установка по измерению расхода жидкости и тепла, котел настенный Condens 7000W, котел настенный Logamax plus GB 72-24K, котел настенный ZBR42-3, бивалентный бак Logalux200/5, стенд «Радиатор отопления Buderus», плакаты «Современные образцы отопительной техники» (13шт.), компьютер в комплекте с монитором (11шт.), проектор, диаскоп, экран</p>
6		В-600а. Кабинет СРС	<p>моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран</p>

Требования к помещениям на базе профильных предприятий:

Помещения должны соответствовать нормам СанПин и пожарной безопасности.

9. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения

опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://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.

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе практики 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 _____ Мингалеева Г.Р.

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

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

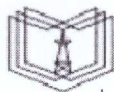
Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

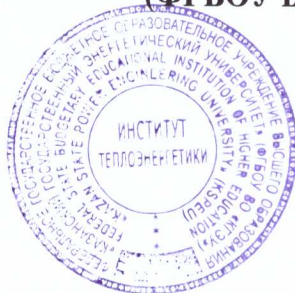
Подпись, дата

Приложение к рабочей программе
практики



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 » октября 2020 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по производственной практике**

Производственная практика (эксплуатационная)

Направление подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль) 13.03.03 Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

Квалификация

бакалавр

Оценочные материалы по Производственной практике - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-1 Способен к проектированию газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей

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

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса прохождения практики. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: собеседование по отчету.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по практике за 6 семестр. Форма промежуточной аттестации зачёт с оценкой.

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

1. Технологическая карта

Семестр 6

Номер раздела/ темы	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения практики, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
1	Получение инструктажа, ознакомление с заданием и требованиями к оформлению документов по практике	Сбс	ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	менее 3	4 - 5	6 - 7	8 - 10	

2	<p>Выполнение индивидуального задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовка исходных данных и материальной части (лабораторного оборудования) к выполнению задания по практике. Изучение методики выполнения расчетной части в соответствии с заданием на практику; - изучение нормативно-технической документации; - выполнение расчетной и исследовательской части задания по практике; - обзор литературных источников (в том числе на иностранных языках); - сбор материала для подготовки отчета по практике 		ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	менее 25	26 - 29	31 - 35	36 - 40
3	<p>Подготовка и оформление отчета по практике. Подведение итогов</p>	Сбс	ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	менее 3	5 - 6	7 - 8	9 - 10
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

2. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Проверяемые компетенции	Примерные вопросы, вынесенные на собеседование	Максимальное количество баллов за этап
Собеседование (Сбс)	ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Основные процессы, происходящие в элементах газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей	20
Собеседование (Сбс)		Параметры эксплуатации газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей Порядок использования технических средств Принципы работы АСУТП при эксплуатации газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей	20
Собеседование (Сбс)		Режимы работы газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей	20
			60

3. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Проверяемые компетенции	Примерные вопросы
Задания к зачету с оценкой	ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Пуск блока ПГУ из различных состояний Обслуживание элементов ПГУ Вывод оборудования в ремонт

Число баллов, которое может получить обучающийся за зачет с оценкой, составляет от 20 до 40. При выставлении баллов учитываются следующие критерии:

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (КГЭУ) оценка результатов выполнения индивидуального задания

Этапы практики	Проверяемые индикаторы компетенций	Оценочное средство	Количество баллов
Подготовительный, рабочий, отчетный	ПК-1.2: Определяет закономерности процессов, происходящих в элементах газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей	Собеседование (Сбс)	15
	ПК-2.1: Использует технические средства для измерения основных параметров газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей	Собеседование (Сбс)	15
	ПК-2.2: Анализирует работу газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей по основным режимным параметрам	Собеседование (Сбс)	15
	ПК-2.3: Использует АСУТП при эксплуатации газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей	Собеседование (Сбс)	15
	Итого		60

Оцените по 10-ти балльной шкале качество оформления отчетных документов по практике _____

Оцените по 30-ти балльной шкале способность обучающегося к участию в эксплуатации газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей _____

Суммарный балл оценки руководителя от КГЭУ: _____

Итоговая шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах БРС:	Словесное выражение	Уровень сформированности компетенций
5	от 85 до 100	Отлично	Компетенции сформированы на высоком уровне
4	от 70 до 84	Хорошо	Компетенции сформированы на достаточном уровне
3	от 55 до 69	Удовлетворительно	Компетенции сформированы на низком уровне
2	до 55	Неудовлетворительно	Компетенции не сформированы

ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА _____

Руководитель практики от КГЭУ _____