



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

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

9 28.04.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики
Чичирова Н.Д.

«21»июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ (ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ) ПРАКТИКИ

Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков
научно-исследовательской работы))

Направление подготовки 16.04.01 Техническая физика

Направленность(и) (профиль(и)) Теплофизика

Квалификация

магистр

г. Казань, 2021

Рабочая программа учебной (производственной) практики разработана в соответствии с ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 16.04.01 Техническая физика (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 699)

Программу разработал(и):

Зав. кафедрой ТОТ, д.т.н. _____ Дмитриев А.В.

асс. кафедры ТОТ _____ Бадретдинова Г.Р.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Теоретические основы теплотехники, протокол №229 от 15.06.2021

Зав. кафедрой _____ Дмитриев А.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Теоретические основы теплотехники, протокол №229 от 15.06.2021

Зав. кафедрой _____ Дмитриев А.В.

Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 5/21 от 21.06.2021

Зам. директора института Теплоэнергетики _____ /Власов С.М./

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики протокол № 5/21 от 21.06.2021

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ /Дмитриев А.В./

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по учебной/ производственной практике

Целью практики является приобретение навыков и опыта самостоятельной профессиональной деятельности, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, выполнение индивидуального задания по практике и сбор материала для написания выпускной квалификационной работы магистра.

Задачами практики являются:

- закрепление знаний и навыков, полученных при теоретическом обучении.
- изучение организационной структуры базы практики как объекта управления, особенностей функционирования объекта.
- изучение отраслевых особенностей предприятия, организации и объектов теплоэнергетики.
- закрепление и углубление теоретических знаний в области разработки и проектирования перспективных элементов теплотехнического оборудования.
- сбор материалов, необходимых для написания выпускной квалификационной работы (ВКР). При прохождении практики могут быть намечены разделы самостоятельной творческой части работы и проведены специальные (лабораторные) измерения, исследования и вычисления.

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)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-3 Способен работать в научном коллективе, готов генерировать, оценивать и использовать новые идеи, способен находить творческие, нестандартные решения профессиональных и социальных задач;	ОПК-3.1 Демонстрирует умение работать в научном коллективе	<i>Знать:</i> методику составления программы эксперимента <i>Уметь:</i> самостоятельно проводить экспериментальные работы <i>Владеть:</i> методикой подготовки презентации отчета с использованием информационных технологий
ОПК-5 Способен осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, участвовать в научной и инновационной деятельности;	ОПК-5.1 Выполняет научный поиск новых подходов и методов к решению профессиональных задач	<i>Знать:</i> методы обработки полученных результатов, методологию интерпретации и оценки данных <i>Уметь:</i> выбирать рациональные методы обработки результатов исследований <i>Владеть:</i> технологией выбора комплекса методов для обработки результатов эксперимента,

ОПК-7 Способен представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций;	ОПК-7.1 Формулирует результаты исследования	<i>Знать:</i> современные методы анализа и интерпретации экспериментальных данных <i>Уметь:</i> анализировать и обобщать экспериментальные данные
	ОПК-7.2 Оформляет результаты в форме отчетов, рефератов, публикаций и презентаций	<i>Уметь:</i> обоснованно выбирать критерии оценки результатов эксперимента <i>Владеть:</i> умением научно- литературного изложения полученных результатов в виде рекомендаций
Универсальные компетенции (УК)		
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи	<i>Знать:</i> виды и методы инновационного образования <i>Уметь:</i> организовать и провести образовательный процесс.
	УК-1.2 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость	<i>Уметь:</i> применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий
	УК-1.3 Формирует возможные варианты решения задач	<i>Владеть:</i> средствами безопасного и эффективного применения информационных технологий
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Определяет этапы жизненного цикла проекта	<i>Знать:</i> методы поиска научной информации в электронных базах, правила пользования вычислительными сетями и интернетом <i>Уметь:</i> бесконфликтно работать в творческом коллективе
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Демонстрирует понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом)	<i>Уметь:</i> планировать оптимальную последовательность действий при выполнении командных многоэтапных исследовательских работ
	УК-3.2 Руководит членами команды для достижения поставленной задачи	<i>Знать:</i> ролевые обязанности членов малого творческого коллектива <i>Владеть:</i> навыками совместного эффективного выполнения заданий малым творческим коллективом

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке	<i>Знать:</i> методику поиска необходимой научно-технической литературы по проблеме <i>Уметь:</i> анализировать и обобщать информацию по теме, полученную из различных источников <i>Владеть:</i> методами анализа и обобщения научной информации
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций	<i>Владеть:</i> теоретическими, экспериментальными и численными методами расчета и анализа характеристик изучаемых физических процессов и явлений, приемами решения задач современной физики
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного	<i>Знать:</i> классификацию и принципы построения математических (аналитических и численных) моделей физических процессов и явлений, принципы построения математических и численных моделей и
	УК-6.2 Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	<i>Уметь:</i> осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации в научных журналах, монографиях, электронных базах или в интернете, согласно полученному заданию,

2. Место учебной (производственной) практики в структуре ОПОП

Учебная практика относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 16.04.01 Техническая физика.

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
УК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
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-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-7		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-8		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Для прохождения практики обучающийся должен:

знать: использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

уметь: абстрактно мыслить, самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения;

владеть: методами научного поиска и разработки новых подходов и методов к решению профессиональных задач.

3. Формы и способы проведения практики

Способ проведения практики: стационарная

Форма проведения практики: непрерывно

Способы и формы поведения практики для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья студента

4. Место и время проведения практики

Практика проводится на 1 курсе(ах) в 2 семестре(ах).

Местами прохождения практики являются лаборатории кафедр Казанского государственного энергетического университета, в первую очередь кафедр «Теоретические основы теплотехники» или предприятия энергетики, оснащенные современным технологическим оборудованием и испытательными приборами.

Студенты также могут пройти практику на предприятиях, с которыми кафедра имеет договор о сотрудничестве: ООО ИЦ «Энергопрогресс», ОАО «Вакууммаш», ООО «ЭнергоСервис», ООО «Инженерный Центр Энерготехаудит», ОАО «Камспецэнерго».

5. Объем, структура и содержание практики

5.1. Объем практики

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	324	324

КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	73	73
Практические занятия (Пр)	72	72
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	234	234
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		
1.1	Прохождение инструктажа по программе практики, формированию комплекта документов, оформлению дневника практики, подготовке и процедуре защиты отчета по практике					
1.2	Прохождение инструктажа по технике безопасности на базе практики		Лекция-беседа	1		
2	Рабочий этап			72	180	
2.1	Знакомство с базой практики, нормативно-правовой и программно-методической документацией базы практики, анализ производственной среды с точки зрения ее психологической комфортности и безопасности		Лекция-беседа, ознакомительная экскурсия, проводимые работниками предприятия-базы практики, выполнение задач по индивидуальному заданию	24	18	С
2.2	Получение практических навыков на рабочем месте, взаимодействие со специалистами с целью изучения их функциональных обязанностей. Знакомство и анализ профессиональной деятельности работников базы практики, др.	УК-6.1-31, УК-6.2-У1, УК-5.1-В1, УК-4.1-У1, УК-3.1-У1, УК-4.1-31, УК-4.1-В1, УК-3.2-31,	Практическая деятельность, самостоятельная работа, выполнение задач по индивидуальному заданию	24	79	С
2.3	Выполнение индивидуального задания, в т.ч. сбор, обработка, анализ и систематизация фактического и теоретического материала, наблюдения,	УК-3.2-В1, УК-2.1-31, УК-2.1-У1, УК-1.1-31,	Практическая деятельность, самостоятельная работа, выполнение задач	24	83	С

	измерения и др.	УК-1.2-У1, УК-1.1-У1, УК-1.3-В1, ОПК-3.1-31, ОПК-3.1-У1, ОПК-3.1-В1, ОПК-5.1-31, ОПК-5.1-У1, ОПК-5.1-В1, ОПК-7.1-31, ОПК-7.1-У1, ОПК-7.2-У1, ОПК-7.2-В1	по индивидуальному заданию			
3	Отчетный этап				54	
3.1	Анализ проделанной работы, подготовка отчетной документации, презентации отчета к защите		Лекция-беседа, самостоятельная работа		54	О
3.2	Промежуточная аттестация по практике				17	О

5.3. Перечень примерных индивидуальных заданий по практике

1. Исследование влияния конструктивных особенностей сепаратора на эффективность разделения эмульсии.
 2. Исследование уноса жидкости в струйно-барботажном контактном устройстве.
 3. Улавливание мелкодисперсных частиц из газового потока в прямоугольном сепараторе.
 4. Математическое описание нестационарного процесса полимеризации труб.
 5. Очистка загрязненных газовых потоков в прямоугольном сепараторе.
 6. Исследование и применение метода регулярного режима без термостатирования.
 7. Методика оценки термодинамического совершенства ДВС по результатам контроля их текущего состояния.
 8. Расчет параметров распыла и испарения факела центробежной форсунки, расположенной против потока.
 9. Расчет температурных полей в бетонных и железобетонных изделиях.
 10. Гидрогазодинамика в струйно-пленочных контактных устройствах.
- Темы индивидуального задания могут также прорабатываются непосредственно с руководителем ВКР.

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 отчет.

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	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	
УК-1	УК-1.1	Знать				
		виды и методы инновационного образования	В совершенстве знает виды и методы инновационного образования	Хорошо знает виды и методы инновационного образования.	Слабо знает виды и методы инновационного образования.	Не знает виды и методы инновационного образования.
		Уметь				

		организовать и провести образовательный процесс.	Свободно умеет организовать и провести образовательный процесс	Умеет организовать и провести образовательный процесс	С большим количеством ошибок умеет организовать и провести образовательный процесс	Не умеет организовать и провести образовательный процесс
	УК-1.2	Уметь				
		применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий	применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий	применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий, при ответе может допустить ошибки	плохо демонстрирует применение языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		Владеть				

	УК-1.3	средствами безопасного и эффективного применения информационных технологий	средствами безопасного и эффективного применения информационных технологий	средствами безопасного и эффективного применения информационных технологий, при ответе может допустить ошибки	не владеет средствами безопасного и эффективного применения информационных технологий	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
УК-2	УК-2.1	Знать				
		методы поиска научной информации в электронных базах, правила пользования вычислительными сетями и интернетом	методы поиска научной информации в электронных базах, правила пользования вычислительными сетями и интернетом	методы поиска научной информации в электронных базах, правила пользования вычислительными сетями и интернетом, при ответе могут допустить	плохо знает методы поиска научной информации в электронных базах, правила пользования вычислительными сетями и интернетом	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		Уметь				
		бесконфликтно работать в творческом коллективе	бесконфликтно работать в творческом коллективе	демонстрирует умение бесконфликтно работать в творческом коллективе	плохо демонстрирует работу в творческом коллективе	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
УК-3	УК-3.1	планировать оптимальную последовательность действий при выполнении командных многоэтапных исследовательских работ	планировать оптимальную последовательность действий при выполнении командных многоэтапных исследовательских работ	планировать оптимальную последовательность действий при выполнении командных многоэтапных исследовательских работ, при ответе может допустить ошибки	плохо демонстрирует умение планировать оптимальную последовательность действий при выполнении командных многоэтапных исследовательских работ	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		Знать				

		ролевые обязанности членов малого творческого коллектива	ролевые обязанности членов малого творческого коллектива	ролевые обязанности членов малого творческого коллектива, при ответе может допустить ошибки	плохо знает ролевые обязанности членов малого творческого коллектива, допускает грубые ошибки	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	УК-3.2	Владеть				
		навыками совместного эффективного выполнения заданий малым творческим коллективом	навыками совместного эффективного выполнения заданий малым творческим коллективом	навыками совместного эффективного выполнения заданий малым творческим коллективом, при ответе может допустить ошибки	плохо демонстрирует умение навыками совместного эффективного выполнения заданий малым творческим коллективом	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		Знать				
		методику поиска необходимой научно-технической литературы по проблеме	Знает методику поиска необходимой научно-технической литературы по проблеме без ошибок	Знает методику поиска необходимой научно-технической литературы по проблеме допускает при этом ряд небольших ошибок	Плохо знает методику поиска необходимой научно-технической литературы по проблеме	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
УК-4	УК-4.1	Уметь				
		анализировать и обобщать информацию по теме, полученную из различных источников	Умеет анализировать и обобщать информацию по теме, полученную из различных источников	Умеет анализировать и обобщать информацию по теме, полученную из различных источников, допускает при этом ряд небольших ошибок	Плохо умеет анализировать и обобщать информацию по теме, полученную из различных источников	Не умеет анализировать и обобщать информацию по теме, полученную из различных источников, допускает грубые ошибки
		Владеть				

		методами анализа и обобщения научной информации	Владеет методами анализа и обобщения научной информации в полном объеме	Владеет методами анализа и обобщения научной информации при этом ряд небольших ошибок	Плохо владеет методами анализа и обобщения научной информации в полном объеме	Не владеет методами анализа и обобщения научной информации в полном объеме
УК-5	УК-5.1	теоретическими, экспериментальными и численными методами расчета и анализа характеристик изучаемых физических процессов и явлений, приемами решения задач современной физики	теоретическим и, экспериментальными и численными методами расчета и анализа характеристик изучаемых физических процессов и явлений, приемами решения задач современной физики	теоретическим и, экспериментальными и численными методами расчета и анализа характеристик изучаемых физических процессов и явлений, приемами решения задач современной физики, при ответе может допустить ошибки	плохо владеет теоретическим и, экспериментальными и численными методами расчета и анализа характеристик изучаемых физических процессов и явлений, приемами решения задач современной физики	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		Знать				

УК-6	УК-6.1	классификацию и принципы построения математических (аналитических и численных) моделей физических процессов и явлений, принципы построения математических и численных моделей и методы их экспериментального изучения;	классификацию и принципы построения математических (аналитических и численных) моделей физических процессов и явлений, принципы построения математических и численных моделей и методы их экспериментального изучения;	классификацию и принципы построения математических (аналитических и численных) моделей физических процессов и явлений, принципы построения математических и численных моделей и методы их экспериментального изучения, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	Плохо знает классификацию и принципы построения математических (аналитических и численных) моделей физических процессов и явлений, принципы построения математических и численных моделей и методы их экспериментального изучения	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	УК-6.2	Уметь осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научнотехнической информации в научных журналах, монографиях, электронных базах или в интернете, согласно полученному заданию, составлять отчеты по теме (заданию);	осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научнотехнической информации в научных журналах, монографиях, электронных базах или в интернете, согласно полученному заданию, составлять отчеты по теме (заданию);	осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научнотехнической информации в научных журналах, монографиях, электронных базах или в интернете, согласно полученному заданию, составлять отчеты по теме (заданию), при ответе может допустить ошибки	Плохо демонстрирует умение осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научнотехнической информации в научных журналах, монографиях, электронных базах или в интернете, согласно полученному заданию, составлять отчеты по теме (заданию);	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		Знать				

ОПК-3	ОПК-3.1	методику составления программы эксперимента	Знает методику составления программы эксперимента без ошибок	Знает методику составления программы эксперимента допущен ряд мелких ошибок	Знает методику составления программы эксперимента допущен ряд грубых ошибок	Не знает методику составления программы эксперимента
		Уметь				
		самостоятельно проводить экспериментальные работы	Продемонстрированы умение самостоятельно проводить экспериментальные работы без ошибок	Продемонстрированы умение самостоятельно проводить экспериментальные работы, допущены ряд мелких ошибок	Продемонстрированы умение самостоятельно проводить экспериментальные работы, допущены ряд грубых ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
		Владеть				
		методикой подготовки презентации отчета с использованием информационных технологий	Владеет методикой подготовки презентации отчета с использованием информационных технологий без ошибок	Владеет методикой подготовки презентации отчета с использованием информационных технологий, допускает ряд мелких ошибок	Владеет методикой подготовки презентации отчета с использованием информационных технологий, допускает ряд грубых ошибок	Не владеет методикой подготовки презентации отчета с использованием информационных технологий
ОПК-5	ОПК-5.1	Знать				
		методы обработки полученных результатов, методологию интерпретации и оценки данных	Знает методы обработки полученных результатов, методологию интерпретации и оценки данных без ошибок	Знает методы обработки полученных результатов, методологию интерпретации и оценки данных допускает ряд мелких ошибок	Знает методы обработки полученных результатов, методологию интерпретации и оценки данных допускает ряд грубых ошибок	Не знает методы обработки полученных результатов, методологию интерпретации и оценки данных
		Уметь				

		выбирать рациональные методы обработки результатов исследований	Продемонстрировано умение выбирать рациональные методы обработки результатов исследований без ошибок	Продемонстрировано умение выбирать рациональные методы обработки результатов исследований, допускает ряд мелких ошибок	Продемонстрировано умение выбирать рациональные методы обработки результатов исследований	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
		Владеть				
		технологией выбора комплекса методов для обработки результатов эксперимента, навыками оценки результатов НИР	Владеет технологией выбора комплекса методов для обработки результатов эксперимента, навыками оценки результатов НИР без ошибок	Владеет технологией выбора комплекса методов для обработки результатов эксперимента, навыками оценки результатов НИР допускает ряд мелких ошибок	Владеет технологией выбора комплекса методов для обработки результатов эксперимента, навыками оценки результатов НИР не в полном объеме	Не владеет технологией выбора комплекса методов для обработки результатов эксперимента, навыками оценки результатов НИР
ОПК-7	ОПК-7.1	Знать				
		современные методы анализа и интерпретации экспериментальных данных	Знает современные методы анализа и интерпретации экспериментальных данных без ошибок	Знает современные методы анализа и интерпретации экспериментальных данных, допускает ряд мелких ошибок	Знает современные методы анализа и интерпретации экспериментальных данных, допускает ряд грубых ошибок	Не знает современные методы анализа и интерпретации экспериментальных данных
		анализировать и обобщать экспериментальные данные	Демонстрирует умение анализировать и обобщать экспериментальные данные без ошибок	Демонстрирует умение анализировать и обобщать экспериментальные данные допускает несколько ошибок	Демонстрирует умение анализировать и обобщать экспериментальные данные не в полном объеме	Демонстрирует умение анализировать и обобщать экспериментальные данные не в полном объеме, допускает грубые ошибки

	обоснованно выбирать критерии оценки результатов эксперимента	Демонстрирует умение обоснованно выбирать критерии оценки результатов эксперимента без ошибок	Демонстрирует умение обоснованно выбирать критерии оценки результатов эксперимента, допускает несколько ошибок	Демонстрирует умение обоснованно выбирать критерии оценки результатов эксперимента не в полном объеме	Демонстрирует умение обоснованно выбирать критерии оценки результатов эксперимента не в полном объеме, допускает грубые ошибки
Владеть					
	умением научно- литературного изложения полученных результатов в виде рекомендаций	Владеет умением научно- литературного изложения полученных результатов в виде рекомендаций	Владеет умением научно- литературного изложения полученных результатов в виде рекомендаций, допущены ряд мелких ошибок	Владеет умением научно- литературного изложения полученных результатов в виде рекомендаций, допускает ряд грубых ошибок	Не владеет умением научно- литературного изложения полученных результатов в виде рекомендаций

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 пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Зубарев, Ю. М.	Технология автоматизированного машиностроения. Проектирование и разработка технологических процессов	учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург : Лань	2020	https://e.lanbook.com/book/143245	
2	Зубарев, Ю. М.	Технология автоматизированного машиностроения. Моделирование процесса выбора баз при автоматизированном проектировании технологических процессов	учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург : Лань	2020	https://e.lanbook.com/book/149301	
3	Должиков, В.П.	Разработка технологических процессов механообработки и в мелкосерийном производстве	учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/119289	

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год(ы) издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Герасимова, А.Г.	Контроль и диагностика тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС	учебное пособие	Минск : Вышэйшая школа	2011	https://e.lanbook.com/book/65558	
2	Ящура А.И.	Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования	справочник	М.: ЭНАС	2017	https://e.lanbook.com/book/104565	
3	Таранова, Л. В.	Теплообменные аппараты и методы их расчета	учебное пособие	Тюмень : ТюмГНГУ	2009	https://e.lanbook.com/book/28331	

7.2. Информационное обеспечение

7.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	Энциклопедии, словари, справочники	http://www.rubricon.com
5	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru

7.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Сайт системы DVS для работы с Электронной библиотекой диссертаций	https://dvs.rsl.ru	https://dvs.rsl.ru
2	Springer	www.springer.com	www.springer.com

7.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение практики

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	ANSYS 13	Универсальная программная система конечно-элементного (МКЭ) анализа .	ЗАО "КАДФЕМ Си-Ай-Эс" №2011.24708 от 24.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
3	Компас-3D V13	Программное обеспечение для трёхмерного моделирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №33659/KZN12 от 04.05 2012 Неискл. право. Бессрочно
4	Компас 3D Проектирование и конструирование в машиностроении	Система трёхмерного моделирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.24806 от 24.11.2011 Неискл. право . Бессрочно
5	KompasFlow v18	Модуль помогающий определить действующие на изделие силы и моменты, структуру течения внутри или вокруг изделия, оценить перепад давления, полного давления или температуры; оценить варианты исполнения конструкции и отбросить неподходящие.	ООО "Аскон-кама консалтинг" 231/20 от 3.08.2020 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	Учебная аудитория Г-218	ноутбук, проектор, теплоаккумулятор GTV-ТЕКНИК 500 л стационарный, геотермальный тепловой насос 5 кВт стационарный, тепловой насос воздух/вода F2040 8 кВт стационарный, комплект солнечного коллектора 1 панель (внутренняя) стационарный, комплект солнечного коллектора 1 панель (наружная) стационарный, термостат GSM-Climate ZONT-H1 стационарный, доска трехстворчатая, «Инновационный геотермальный тепловой насос F-1345», «Геотермальный тепловой насос F-1245», «Как работает геотермальный тепловой насос», «Воздушно-водяной тепловой насос NIBE F-2300», «Воздушно-водяной тепловой насос NIBE F-2040»
2	Кабинет СРС В-600а	моноблок (6 шт.), принтер (2 шт.), учебно-методические материалы - по количеству студентов
3	Кабинет СРС В-600а	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)

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. 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 _____ Дмитриев А.В.

Программа одобрена методическим советом института _____
«__»____20____г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата