

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Учебная-исследовательская работа студентов

Направление подготовки/ специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Агрегаты электростанций и газоперекачивающих систем		
Специализация	Агрегаты газоперекачивающих станций		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	3, 4	семестр	5, 6, 7, 8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	8		

Заведующий кафедрой –
руководитель НОЦ
И.Н. Бутакова на правах
кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.С. Заворин
	Т.С. Тайлашева
	Т.С. Тайлашева

2020 г.

1. Роль дисциплины «Учебная-исследовательская работа студентов» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Учебно-исследовательская работа студентов	5, 6, 7, 8	ОПК(У)-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	И.ОПК(У)-2.1	Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного в инженерной деятельности	ОПК(У)-2.1У1	Умеет применять изученные методы алгебры и анализа для решения стандартных задач
						ОПК(У)-2.1У2	Умеет применять аппарат дифференциального и интегрального исчисления для решения стандартных задач
				И.ОПК(У)-2.2	Применяет математический аппарат уравнений в частных производных, уравнений теплопроводности и диффузии, уравнения Даламбера в инженерной деятельности	ОПК(У)-2.231	Знает основные понятия, определения и методы теории дифференциальных уравнений в частных производных
				И.ОПК(У)-2.3	Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, основ оптики, квантовой механики и атомной физики в инженерной деятельности	ОПК(У)-2.3В1	Владеет опытом планирования и проведения физических исследований в области механики и термодинамики адекватными экспериментальными методами, оценки точности и погрешности измерений, анализа полученных результатов
						ОПК(У)-2.3В2	Владеет опытом планирования и проведения физических исследований в области электричества и магнетизма, оценки точности и погрешности измерений, анализа полученных результатов
						ОПК(У)-2.3В3	Владеет опытом планирования и проведения физических исследований в области оптики, квантовой механики и атомной физики, оценки точности и погрешности измерений, анализа полученных результатов
						ОПК(У)-2.3У1	Умеет выбирать закономерность для решения задач механики и термодинамики, исходя из анализа условия, объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей
						ОПК(У)-2.3У2	Умеет выбирать закономерность для решения задач электричества и магнетизма,

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
							исходя из анализа условия, объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей
						ОПК(У)-2.3У3	Умеет выбирать закономерность для решения задач оптики, квантовой механики и атомной физики, исходя из анализа условия, объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей
						ОПК(У)-2.331	Знает фундаментальные законы механики и термодинамики
						ОПК(У)-2.332	Знает фундаментальные законы электричества и магнетизма
						ОПК(У)-2.333	Знает фундаментальные законы оптики, квантовой механики и атомной физики
				И.ОПК(У)-2.4	Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии	ОПК(У)-2.4В2	Владеет опытом планирования и проведения химических исследований в области термодинамики, кинетики, электрохимии, химии растворов, анализа и обобщения экспериментальных данных, выявления закономерностей протекания химических процессов
						ОПК(У)-2.4У1	Умеет выявлять взаимосвязь между структурой, свойствами и реакционной способностью химических соединений, проводить стехиометрические расчеты
						ОПК(У)-2.4У2	Умеет определять термодинамические и кинетические параметры химических процессов, проводить расчеты количественных характеристик растворов неэлектролитов и электролитов, выявлять закономерности протекания химических реакций
						ОПК(У)-2.431	Знает основные понятия и законы химии, электронное строение атомов и молекул; основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение и свойства координационных соединений, строение вещества в конденсированном состоянии
						ОПК(У)-2.432	Знает основные понятия и законы химической термодинамики, кинетики, электрохимии и процессов, протекающих в

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
							растворах
				И.ОПК(У)-2.5	Демонстрирует знание основ теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования и применяет их при решении практических задач	ОПК(У)-2.5B2	Владеет опытом решения конструкторских задач назначения проектных технических характеристик узлов технологических механизмов с использованием нормативной документации
						ОПК(У)-2.5У1	Умеет применять методы анализа и синтеза исполнительных механизмов, методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов
						ОПК(У)-2.5У2	Умеет проводить проектные расчеты энергокинематических параметров (передаваемые мощности, частоты вращения, крутящие моменты) узлов технологических механизмов, конструировать типовые детали, назначать стандартные изделия
						ОПК(У)-2.531	Знает основные виды конструкций и механизмов, методы исследования и расчета их статических, кинематических и динамических характеристик, методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций
						ОПК(У)-2.532	Знает стандартные методики проектирования, действующие стандарты для конструкторской документации, способы определения нагрузок на стандартные детали и методики назначения размеров деталей
		ОПК(У)-3	Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	И.ОПК(У)-3.1	Демонстрирует понимание основных законов термодинамики, теплообмена, движения жидкости и газа для анализа явлений и процессов в теплоэнергетических и теплотехнических системах	ОПК(У)-3.1B1	Владеет опытом анализа явлений и процессов в теплоэнергетических и теплотехнических системах, аппаратах и агрегатах
						ОПК(У)-3.1У1	Умеет выявлять сущность термодинамических, теплообменных, гидрогазодинамических явлений и процессов и применять для их расчета соответствующие законы
						ОПК(У)-3.131	Знает основные физические явления и законы технической термодинамики, теплообмена, гидрогазодинамики и их математическое описание
				И.ОПК(У)-3.2	Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и	ОПК(У)-3.2B1	Владеет опытом использования знаний теплофизических свойств рабочих тел и теплоносителей при расчетах теплоэнергетических и теплотехнических

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					систем		установок и их оборудования
						ОПК(У)-3.2У1	Умеет использовать знания теплофизических свойств рабочих тел и теплоносителей при расчетах теплоэнергетических и теплотехнических установок и их оборудования
						ОПК(У)-3.231	Знает теплофизические свойства рабочих тел и теплоносителей
				И.ОПК(У)-3.3	Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений и применяет для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	ОПК(У)-3.3В1	Владеет опытом исследования и расчетов процессов и циклов преобразования энергии и передачи теплоты
						ОПК(У)-3.3У1	Умеет проводить исследование и расчет процессов и циклов преобразования энергии и передачи теплоты
						ОПК(У)-3.331	Знает методы исследования и методики расчета процессов и циклов преобразования энергии и передачи теплоты
				И.ОПК(У)-3.4	Определяет и анализирует процессы горения и свойства натуральных топлив, а также углеводородных смесей и газовых конденсатов	ОПК(У)-3.4В1	Владеет опытом исследования и анализ свойств натурального топлива и процессов горения
						ОПК(У)-3.4У1	Умеет оценивать технологические параметры работы оборудования для сжигания натуральных топлив
						ОПК(У)-3.431	Знает свойств натуральных топлив и продуктов их сгорания, а также углеводородных смесей и газовых конденсатов
				И.ОПК(У)-3.5	Делает выводы об эффективности технологий получения, преобразования, транспорта и использования энергии в теплоэнергетических установках, нетрадиционных источниках энергии	ОПК(У)-3.5В1	Владеет опытом расчетного анализа параметров и показателей энергетических установок и их оборудования
						ОПК(У)-3.5У1	Умеет рассчитывать параметры и показатели энергетических установок и их оборудования
						ОПК(У)-3.531	Знает основные технологии преобразования, транспортировки и использования энергии топлива; принцип действия и устройство нетрадиционных и возобновляемых источников энергии
		ОПК(У)-4	Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	И.ОПК(У)-4.1	Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для	ОПК(У)-4.1В1	Владеет опытом исследования конструкционных материалов
						ОПК(У)-4.1У1	Умеет выбирать конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности
						ОПК(У)-4.131	Знает свойства, характеристики и методы исследования конструкционных материалов

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					использования в области профессиональной деятельности		
		ОПК(У)-5	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин, определяющих условия работы объектов теплоэнергетики и теплотехники	И.ОПК(У)-5.1	Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	ОПК(У)-5.1B1	Владеет навыками использования средств измерений в профессиональной деятельности
						ОПК(У)-5.1У1	Умеет использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации электротехнических объектов
						ОПК(У)-5.131	Знает теоретические и нормативные основы выполнения измерений в предметной области, видов и методов измерений
				И.ОПК(У)-5.2	Определяет параметры электрических и магнитных цепей; планирует и проводить экспериментальные исследования электрических цепей	ОПК(У)-5.2B1	Владеет навыками расчета и экспериментального исследования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока в установившихся и переходных режимах
						ОПК(У)-5.2У1	Умеет использовать различные методы расчета электрических и магнитных цепей
						ОПК(У)-5.231	Знает основные законы электротехники
				И.ОПК(У)-5.3	Определяет и анализирует основные характеристики электрических машин и трансформаторов	ОПК(У)-5.3B1	Владеет навыками экспериментальных исследований электрических машин и трансформаторов
						ОПК(У)-5.3У1	Умеет рассчитывать основные параметры и характеристики электрических машин и трансформаторов
						ОПК(У)-5.331	Знает устройство и принцип действия электрических машин и трансформаторов
				И.ОПК(У)-5.4	Применяет естественнонаучные и общинженерные знания, а также методы анализа и расчета в области электроники для решения профессиональных задач	ОПК(У)-5.4B1	Владеет навыками проведения экспериментов и обработки их результатов, в том числе с использованием пакетов прикладных программ
						ОПК(У)-5.4У1	Умеет проводить расчетно-графические расчеты базовых электрических и электронных схем
						ОПК(У)-5.431	Знает основные понятия и законы электрических цепей, физические основы электроники, принципы действия полупроводниковых элементов и электронных приборов, основы электронной схемотехники, микросхемотехники, цифровой техники
		ПК(У)-1	Способен руководить производственным коллективом, осуществляющим эксплуатацию котлов,	И.ПК(У)-1.1	Планирование деятельности по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе	ПК(У)-1.1B1	Владеет навыком планирования работ по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту котельной, работающей на твердом топливе
						ПК(У)-1.1У1	Умеет обрабатывать данные о работе

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
			работающих на твердом топливе				тепломеханического оборудования и составлять материальные отчеты
						ПК(У)-1.1У2	Уметь классифицировать дефекты и неисправности оборудования
				И.ПК(У)-1.2	Организация технического обеспечения эксплуатации котельной, работающей на твердом топливе	ПК(У)-1.2В1	Владеет опытом анализ работы котлоагрегатов и вспомогательного оборудования, трубопроводов, контрольно-измерительных приборов и автоматики
						ПК(У)-1.2У1	Умеет диагностировать техническое состояние парогенерирующего оборудования, вспомогательного оборудования, механизмов, приспособлений и инструмента
						ПК(У)-1.2З1	Знает передовой отечественный и мировой опыт в отрасли теплоснабжения и эксплуатации тепломеханического теплообменного оборудования
						ПК(У)-1.1З1	Знает свойства топлива и влияние качества топлива на процесс горения и теплопроизводительность котлоагрегатов
						ПК(У)-1.1З2	Знает устройство и принцип работы центробежных и поршневых нагнетателей и электродвигателей
						ПК(У)-1.1З3	Знает режимы работы и настройки парогенерирующего и вспомогательного оборудования
						ПК(У)-1.1З4	Знает технические условия на качество воды и способы ее очистки
						ПК(У)-1.2З1	Знает передовой отечественный и мировой опыт в отрасли теплоснабжения и эксплуатации тепломеханического теплообменного оборудования
		ПК(У)-2	Способен руководить производственным коллективом, осуществляющим эксплуатацию котлов газообразном, жидком топливе и электронагреве	И.ПК(У)-2.1	Планирование деятельности персонала по эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве	ПК(У)-2.1З1	Знает технические характеристики и устройство котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, КИПиА и трубопроводов, инженерных сетей, зданий и сооружений
		ПК(У)-3	Способен осуществлять подготовку проектной документации по отдельным узлам и элементам теплоэнергетического оборудования	И.ПК(У)-3.1	Выполнение отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами	ПК(У)-3.1В1	Владеет опытом компоновки и разбивки чертежа для выполнения отдельных узлов и элементов технологического оборудования
						ПК(У)-3.1У1	Умеет оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию
						ПК(У)-3.1З1	Знает правил выполнения и оформления

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
							проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов в отрасли
						ПК(У)-3.132	Знает требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству объектов теплоэнергетики
				И.ПК(У)-3.2	Выполнение компоновочных решений, тепловых схем, разводки трубопроводов и элементов энергетического оборудования	ПК(У)-3.2В1	Владеет опытом анализа вариантов тепловой схемы и выбор оптимального решения
						ПК(У)-3.2В2	Владеет опытом выполнения тепловой схемы, разводки трубопроводов, чертежей газоходов и воздухопроводов, сечений, узлов и элементов по тепломеханическим решениям
						ПК(У)-3.2У1	Умеет работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных энергетического оборудования
						ПК(У)-3.2У2	Умеет работать специальными графическими программами для проектирования и моделирования
						ПК(У)-3.231	Знать номенклатуру и технические характеристики современного энергетического оборудования, арматуры и материалов
						ПК(У)-3.232	Знать специальные компьютерные программы, необходимые для разработки проектной и рабочей документации по технологическим решениям
		ПК(У)-4	Способен выполнять специальные расчеты для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	И.ПК(У)-4.1	Выполнение тепловых и гидравлических расчетов, расчетов тепловых схем с выбором оборудования	ПК(У)-4.1В1	Владеет опытом выполнения тепловых и гидравлических расчетов энергетического оборудования
						ПК(У)-4.1У1	Умеет выполнять тепловых и гидравлические расчеты энергетического оборудования
						ПК(У)-4.131	Знает тепловые и гидравлические расчеты энергетического оборудования
				И.ПК(У)-4.2	Выполнение аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективности	ПК(У)-4.2В1	Владеет опытом выполнения аэродинамических расчетов
						ПК(У)-4.2В2	Владеет опытом выполнения расчетов энергоэффективности и технико-экономических показателей
						ПК(У)-4.2У1	Умеет выполнять аэродинамические расчеты и расчеты энергоэффективности
						ПК(У)-4.231	Знает аэродинамические расчеты и расчеты энергоэффективности
				И.ПК(У)-4.3	Выполняет расчеты на прочность	ПК(У)-4.3В1	Владеет опытом выполнения прочностного

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы		расчета трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации с составлением расчетной схемы
						ПК(У)-4.3У1	Умеет выполнять специальные прочностные расчеты
						ПК(У)-4.331	Знает алгоритмы расчетов на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы
		ПК(У)-5	Способен выполнять работы по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации тепломеханического оборудования	И.ПК(У)-5.1	Выполнение работ по эксплуатации тепломеханического оборудования в соответствии со стандартами и нормативными регламентами деятельности	ПК(У)-5.1В1	Владеет опытом разработки стандартов и регламентов по эксплуатации тепломеханического оборудования
						ПК(У)-5.1В2	Владеет навыком контроля соблюдения технологического регламента при техническом обслуживании, диагностики и ремонте
						ПК(У)-5.1В3	Владеет навыком обеспечивать соблюдение последовательности выполнения операций пуска и останова тепломеханического оборудования
						ПК(У)-5.1У1	Умеет оценивать правильность прохождения операций пуска и остановки, причины изменений и отклонений от нормативных эксплуатационных параметров
						ПК(У)-5.1У2	Умеет классифицировать дефекты и неисправности тепломеханического оборудования
						ПК(У)-5.131	Знает назначение, виды, принцип действия и технические данные тепломеханического оборудования
						ПК(У)-5.132	Знает назначение и принцип действия устройств автоматики и технологической защиты тепломеханического оборудования
						ПК(У)-5.133	Знает методики технического обслуживания, наладки, ремонта и монтажа энергетического оборудования
				И.ПК(У)-5.2	Выполнение работ по планированию эксплуатации тепломеханического оборудования	ПК(У)-5.2В1	Владеет навыком предварительной оценки технико-экономические показатели при выполнении работ по эксплуатации, ремонту и монтажу тепломеханического оборудования
						ПК(У)-5.2У1	Умеет определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ по эксплуатации, ремонту и монтажу тепломеханического оборудования

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Этапы реализации дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Понимать основные научно-технические проблемы энергетики и использовать приёмы постановки патентного поиска по проблеме.	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-1.2	– Подготовительный этап. – Основной этап / Выполнение индивидуального задания. – Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа.	Экспертная оценка руководителя студента. Доклад по теме исследования. Защита итогового отчета по УИРС.
РД2	Использовать инструментальные приёмы анализов и получения экспериментальных данных в теплотехнических испытаниях энергетических установок и систем по направлению научных исследований.	И.ОПК(У)-2.2 И.ОПК(У)-2.3 И.ОПК(У)-2.4 И.ОПК(У)-3.2 И.ОПК(У)-3.3 И.ОПК(У)-5.4	– Основной этап / Выполнение индивидуального задания. – Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа.	Экспертная оценка руководителя студента. Доклад по теме исследования. Защита итогового отчета по УИРС.
РД3	Разрабатывать техническое задание на исследовательскую работу и использовать патентную научно-техническую информацию.	И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-3.2	– Основной этап / Выполнение индивидуального задания.	Экспертная оценка руководителя студента. Доклад по теме исследования. Защита итогового отчета по УИРС.
РД4	Разрабатывать оснастку и рабочие участки экспериментальных установок по направлению исследований.	И.ОПК(У)-2.3 И.ОПК(У)-2.5 И.ОПК(У)-3.1 И.ОПК(У)-4.1	– Подготовительный этап.	Экспертная оценка руководителя студента. Доклад по теме исследования. Защита итогового отчета по УИРС.
РД5	Определять и прогнозировать источники инструментальных погрешностей.	И.ОПК(У)-2.1 И.ОПК(У)-2.2	– Подготовительный этап. – Основной этап / Выполнение индивидуального задания. – Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа	Экспертная оценка руководителя студента. Доклад по теме исследования. Защита итогового отчета по УИРС.
РД6	Разрабатывать физические и математические модели процессов и объектов профессиональной деятельности.	И.ОПК(У)-3.4 И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-3.2	– Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа.	Экспертная оценка руководителя студента. Доклад по теме исследования. Защита итогового отчета по УИРС.
РД7	Диагностировать техническое состояние объектов профессиональной деятельности и проводить оценку технико-экономических показателей.	И.ПК(У)-1.2 И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-5.1 И.ПК(У)-5.2	– Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа. – Заключительный этап.	Экспертная оценка руководителя студента. Доклад по теме исследования. Защита итогового отчета по УИРС.
РД8	Представлять данные аналитических исследований и измерений, а также составлять отчёт по проведенной работе.	И.ОПК(У)-2.1 И.ОПК(У)-2.2 И.ОПК(У)-3.5 И.ОПК(У)-5.1 И.ОПК(У)-5.2	– Основной этап / Выполнение индивидуального задания. – Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа. – Заключительный этап.	Экспертная оценка руководителя студента. Доклад по теме исследования. Защита итогового отчета по УИРС.
РД9	Выполнять нормативно-технические расчеты, расчеты схем и энергоэффективности тепломеханического оборудования.	И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-4.2 И.ПК(У)-4.3	– Основной этап / Выполнение индивидуального задания. – Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа. – Заключительный этап.	Экспертная оценка руководителя студента. Доклад по теме исследования. Защита итогового отчета по УИРС.
РД10	Использовать нормативно-техническую документацию и осуществлять подготовку проектной документации по отдельным узлам и элементам теплоэнергетического оборудования.	И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-3.2	– Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа. – Заключительный этап.	Экспертная оценка руководителя студента. Доклад по теме исследования. Защита итогового отчета по УИРС.

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка – максимум 100 баллов).

Шкала для оценочных мероприятий и зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке		Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	«Зачтено»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»		Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»		Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»	«Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Экспертная оценка руководителя студента.	Отзыв по стандартной форме (на основании результатов работы студента).
2.	Доклад по теме исследования.	Примерные темы учебно-исследовательских работ: 1. Математическое моделирование процессов горения пылеугольного топлива в камерной топке. 2. Исследование низкосортных топлив применительно к технологии производства универсальных топливных брикетов. 3. Численное исследование образования оксидов азота. 4. Нанотехнологии в теплоэнергетике. 5. Сорбентная очистка дымовых газов энергетических котлов от токсичных составляющих. 6. Ресурсы для будущего производства энергии. 7. Сбор и утилизация нефтеразливов. 8. Исследование теплотехнических характеристик энергетического топлива. 9. Новые материалы в котлостроении. 10. Повышение эксплуатационной надежности поверхностей нагрева паровых котлов. 11. Теплотехнологическая переработка биомассы томской области применительно к энергетическому использованию.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		12. Математическое моделирование аэродинамических процессов в топках энергетических котлов. 13. Защита окружающей среды от вредных выбросов промышленных котлов. 14. Исследование топлива, получаемого на основе сорбционной технологии утилизации нефтеразливов. 15. Исследование физико-химических процессов горения органических топлив при организации различных схем и технологий сжигания. 16. Рентгенография в диагностике материалов теплоэнергетического оборудования. 17. Изучение процессов накипеобразования на внутренних поверхностях теплогенерирующих элементов, их влияние на надежность работы. 18. Оценка качества и технологии использования твердых топлив. 19. Теплофизические процессы в трактах котельных установок.
3.	Защита итогового отчета по УИРС.	По итогам УИРС обучающийся предоставляет следующие материалы: – список научных трудов студента; – отчёт по учебно-исследовательской работе. Теоретические и практические вопросы зависят от представленных материалов и УИРС в целом.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Экспертная оценка руководителя студента.	Руководитель студента проводит оценивание на основании промежуточного или итогового отчета по УИРС: – выполнение индивидуального задания УИРС в полном объеме; – степень соответствия выполненным работ содержанию заявленных результатов обучения; – четкость и техническая правильность оформления отчета; – дополнительно для отчета в форме эссе: грамотность, раскрытие темы, глубина проработки, использование дополнительной литературы и нормативных документов, демонстрационные материалы, объём неправомерного заимствования результатов работы. Результат оценивания: руководитель студента делает выводы о степени сформированности результатов обучения в отзыве по стандартной форме.
2.	Доклад по теме исследования.	Тематика доклада определяется УИРС, результатами его научной деятельности и представляет собой выступление студента перед руководителем или научным сообществом по полученным результатам.
3.	Защита итогового отчета по УИРС.	Оценивание проводит комиссия по защите УИРС, в количестве не менее двух человек, в т.ч. руководитель УИРС (обеспечивающий преподаватель). На защите: – обучающийся предъявляет комиссии отчет по УИРС и делает краткое сообщение, сопровождаемое показом демонстрационных материалов; – члены комиссии задают обучающемуся вопросы и заслушивают ответы; – могут быть заданы теоретические и практические вопросы по представленным материалам и УИРС в целом; – члены комиссии оценивают выполненную работу и ответы на вопросы в соответствии с критериями в п.3. Защита проходит в публичной форме.