

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИПЭ
А.С. Матвеев
«23» 06 2020 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

Направление подготовки
Образовательная программа
(направленность (профиль))
Специализация
Уровень образования

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Теплоэнергетика и теплотехника

Тепловые электрические станции

высшее образование – бакалавриат

Заведующий кафедрой - руко-
водитель НОЦ И.Н. Бутакова
на правах кафедры
Руководитель ООП

	А.С. Заворин
	А.М. Антонова

2020 г.

1. Паспорт государственного экзамена в форме Стандартизированного тестирования

1.1 Перечень дисциплин, обеспечивающих контролируемые результаты обучения (РО):

- Д1. «Техническая термодинамика»;
- Д2. «Тепломассообмен»;
- Д3. «Гидрогазодинамика»;
- Д4. «Технология централизованного производства электроэнергии»;
- Д5. «Автоматизация тепловых процессов».

1.2 Обобщенная структура государственного экзамена

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)		Вопросы государственного экзамена
			Код	Наименование	
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	P13	ПК(У)-2.B1	Владеет опытом анализа термодинамических процессов в теплоэнергетических и теплотехнических системах	Основные понятия и определения термодинамика
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	P13	ПК(У)-2.B2	Владеет опытом определения свойств рабочих тел и теплоносителей при расчетах теплоэнергетических и теплотехнических установок и их оборудования	Идеальные и реальные газы
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	P13	ПК(У)-2.Y1	Умеет проводить исследования и расчет термодинамических процессов и циклов преобразования энергии	Законы термодинамики
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	P13	ПК(У)-2.Y2	Умеет определять свойства рабочих тел и теплоносителей при анализе термодинамических процессов и циклов	Термодинамические процессы
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	P13	ПК(У)-2.31	Знает основные физические явления и законы технической термодинамики, методы их исследования и методики расчета процессов и циклов преобразования энергии	Теплотехнические устройства и их циклы
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	P13	ПК(У)-2.33	Знает основные законы теплообмена, их математическое описание и методы исследования процессов передачи теплоты	Основные понятия и определения теплообмена
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	P13	ПК(У)-2.Y3	Умеет выявлять сущность теплообменных процессов и применять для их расчета соответствующие законы	Теплопроводность
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	P13	ПК(У)-2.B3	Владеет опытом расчета теплообменных процессов	Конвективный теплообмен
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	P13	ПК(У)-2.Y3	Умеет выявлять сущность теплообменных процессов и применять для их расчета соответствующие законы	Теплообмен при фазовых превращениях
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	P13	ПК(У)-2.B3	Владеет опытом расчета теплообменных процессов	Излучение
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	P13	ПК(У)-2.Y3	Умеет выявлять сущность теплообменных процессов и применять для их расчета соответствующие законы	Сложный теплообмен

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)		Вопросы государственного экзамена
			Код	Наименование	
	в соответствии с техническим заданием				
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	P13	ПК(У)-2.B3	Владеет опытом расчета тепло-массообменных процессов	Теплообменные аппараты
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	P13	ПК(У)-2.34	Знает основные законы гидростатики и гидрогазодинамики, методы исследования и методики расчета гидрогазодинамических процессов	Давление и приборы для его измерения
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	P13	ПК(У)-2.Y2	Умеет определять свойства рабочих тел и теплоносителей при анализе термодинамических процессов и циклов	Основное уравнение и понятия гидростатики
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	P13	ПК(У)-2.B4	Владеет опытом расчета гидрогазодинамических процессов	Основные уравнения гидродинамики
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	P13	ПК(У)-2.Y4	Умеет проводить исследования и расчет явлений гидростатики и гидрогазодинамических процессов	Уравнение Бернулли для одномерных течений и его применение
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	P13	ПК(У)-2.B4	Владеет опытом расчета гидрогазодинамических процессов	Гидравлический расчет трубопроводов
			ПК(У)-2.B5	Владеет опытом исследования зависимостей эффективности теплоэнергетических установок от термодинамических параметров	Начальные и конечные параметры рабочего тела, промежуточный перегрев пара
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	P13	ПК(У)-2.Y5	Умеет объяснять влияние различных факторов на эффективность теплоэнергетических установок	Регенеративный подогрев питательной воды
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	P13	ПК(У)-2.Y5	Умеет обосновывать влияние различных факторов на эффективность теплоэнергетических установок	Отпуск теплоты
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	P13	ПК(У)-2.35	Знает устройство, принцип действия оборудования теплоэнергетических установок и особенности происходящих в нем процессов	Системы и оборудование ТЭС и АЭС
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	P13	ПК(У)-2.36	Знает методики расчета тепловых схем энергетических установок	Определение параметров пара, конденсата и воды в характерных точках турбоустановки
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	P13	ПК(У)-2.Y6	Умеет рассчитывать тепловые схемы энергетических установок и анализировать результаты	Составление и решение тепловых и материальных балансов элементов тепловой схемы ТЭС и АЭС
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	P13	ПК(У)-2.B6	Владеет опытом определения показателей теплоэнергетических установок	Показатели тепловой экономичности ТЭС и АЭС
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	P13	ПК(У)-2.35	Знает устройство, принцип действия оборудования теплоэнергетических установок и особенности происходящих в нем процессов установок	Газотурбинные и парогазовые установки
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	P13	ПК(У)-2.38	Знает временные и частотные характеристики систем авто-	Основные понятия и определения

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)		Вопросы государственного экзамена
			Код	Наименование	
	оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием			тического регулирования	автоматизации
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	P13	ПК(У)-2.38	Знает временные и частотные характеристики систем автоматического регулирования	Фундаментальные принципы управления
ПК(У)-10	Готовность к участию в работах по освоению, доводке и сопровождению технологических процессов	P17	ПК(У)-23.9	Знает расчетные и графические методы определения оптимальных параметров настройки регуляторов, оценок качества работы автоматических систем регулирования	Регулирование тепловой нагрузки
ПК(У)-10	Готовность к участию в работах по освоению, доводке и сопровождению технологических процессов	P17	ПК(У)-10.B2	Владеет опытом выбора технических средств измерения и контроля теплотехнических параметров на ТЭС	Регулирование экономичности процесса горения и расхода топлива
ПК(У)-10	Способностью участвовать в разработке оперативных планов работы производственных подразделений	P17	ПК(У)-10.У2	Умеет применять основные принципы построения систем автоматического регулирования и управления на ТЭС	Регулирование температуры перегретого пара
ПК(У)-10	Способностью участвовать в разработке оперативных планов работы производственных подразделений	P17	ПК(У)-10.31	Знает типовые схемы автоматического регулирования барабанных, прямоточных парогенераторов, турбоустановок и вспомогательного тепломеханического оборудования	Регулирование питания барабанных и прямоточных котельных агрегатов
ПК(У)-10	Способностью участвовать в разработке оперативных планов работы производственных подразделений	P17	ПК(У)-10.32	Знает назначение и типовые модели технических средств автоматического управления	Регулирование уровня конденсата в пароводяных теплообменниках

1.3 Структура экзаменационного билета

№	Дисциплина или модуль	№ блока/темы	Содержательный блок (Контролируемая тема)	Кол-во заданий в билете	Максимальный тестовый балл за 1 одно задание
1	Техническая термодинамика	1	Основные понятия и определения	3	1
		2	Идеальные и реальные газы	2	1
		3	Законы термодинамики	2	1
		4	Термодинамические процессы	3	1
		5	Теплотехнические устройства и их циклы	2	2
		6	Задачи	4	2
2	Тепломассообмен	1	Определения и общие понятия	2	1
		2	Теплопроводность	2	1
		3	Законы, понятия, критерии подобия, критериальные уравнения	4	1
		4	Теплообмен при фазовых превращениях	1	1
		5	Теплообмен излучением: Понятие излучения	1	1
			Теплообмен излучением: Законы Стефана-Больцмана и Кирхгофа	1	1
			Теплообмен излучением: Законы Планка, Вина, Ламберта	1	1
			Теплообмен излучением: Лучистый обмен между телами, задача	1	2
			Теплообмен излучением: Задача	1	2

№	Дисциплина или модуль	№ блока/темы	Содержательный блок (Контролируемая тема)	Кол-во заданий в билете	Максимальный тестовый балл за 1 одно задание
		6	Сложный теплообмен	1	1
		7	Теплообменные аппараты: Уравнения, схемы, режимы	1	1
			Теплообменные аппараты: Конструкторский расчет	1	1
			Теплообменные аппараты: Средний температурный напор	1	1
			Теплообменные аппараты: Расчет ТА	1	2
3	Гидрогазодинамика	1	Давление и приборы для его измерения	2	1
		2	Основное уравнение и понятие гидростатики	4	1
		3	Основные понятия гидродинамики	4	1
		4	Уравнения Бернулли для одномерных течений и его применение	4	1
		5	Основные характеристики и уравнения гидродинамики	2	1
		6	Задачи	3	2
4	Технология централизованного производства электроэнергии	1	Начальные и конечные параметры рабочего тела, промежуточный перегрев пара	2	1
		2	Регенеративный подогрев питательной воды	2	1
		3	Отпуск теплоты	2	1
		4	Системы и оборудование ТЭС и АЭС	1	1
		5	Газотурбинные и парогазовые установки	2	1
		6	Комплексное задание по расчету показателей работы ТЭС	1	15
5	Автоматизация тепловых процессов	1	Основные понятия и определения	1	1
		2	Фундаментальные принципы управления	1	1
		3	Регулирование тепловой нагрузки	2	1
		4	Регулирование экономичности процесса горения и расхода топлива	2	1
		5	Регулирование температуры перегретого пара	2	1
		6	Регулирование питания барабанных и прямоточных котельных агрегатов	2	1
Итого:				38	100

1.4 Методика оценки

Экзаменационный билет состоит из заданий в тестовой форме, формируется по структуре согласно п. 1.3 и предоставляется тестируемому в электронном виде. Вопросы и задачи, включаемые в экзаменационный билет, отбираются в соответствии с требованиями к результатам освоения, зафиксированным в ООП, и заданными компетенциями (п. 1.2)

В экзаменационном билете используются задания с выбором одного и нескольких правильных ответов, задания на установление последовательности, задания на установление соответствия и задания с кратким ответом в виде цифры (числа) или слова. Экзамен проводится в электронном виде в назначенное время согласно расписания. Длительность экзамена составляет 180 минут. Итоговая оценка за государственный экзамен выставляется в соответствии с критериями, приведенными в п. 1.5.

Демонстрационный вариант экзаменационного билета доступен на ресурсе exam.tpu.ru не менее, чем за 3 месяца до начала экзамена.

1.5 Критерии оценки

Верное выполнение каждого задания оценивается 1 баллом, который умножается на весовой коэффициент, если это задано в п.1.3. За отсутствие ответа выставляется 0 баллов. Для заданий с множественным выбором выполняется правило частично верного оценивания. Максимальный тестовый балл за экзамен равен 100.

Для пересчета в систему оценок: “отлично”, “хорошо”, “удовлетворительно” и “неудовлетворительно” используется шкала:

Итоговая оценка, баллы	0-54	55-64	65-69	70-79	80-89	90-95	96-100
Традиционная оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно		Хорошо		Отлично	
Литерная оценка	F	C	C+	B	B+	A	A+

1.6 Необходимое материально-техническое обеспечение (справочники, таблицы, калькуляторы и др.) и информационно-методическое сопровождение Государственного экзамена

В ходе Государственного экзамена использование справочников и дополнительной методической литературы не допускается. Обучающимся раздаются стандартные черновики.

2. Паспорт выпускной квалификационной работы

2.1 Обобщенная структура защиты Выпускной квалификационной работы (ВКР)

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Разделы и этапы ВКР
УК(У)-1	Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	P1	Обзор литературы, выполнение ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
УК(У)-2	Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	P2	Выполнение ВКР
УК(У)-3	Способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	P3	Выполнение ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
УК(У)-4	Способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	P4	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР, выполнение ВКР
УК(У)-5	Способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	P5	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР, выполнение ВКР
УК(У)-6	Способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	P6	Подготовка расчетно-пояснительной записки и чертежей, доклада к защите

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Разделы и этапы ВКР
			ВКР
УК(У)-7	Способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	P7	Подготовка расчетно-пояснительной записки и чертежей, доклада и защита ВКР
УК(У)-8	Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	P8	Подготовка раздела ВКР «Социальная ответственность»
ОПК(У)-1	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	P9	Подготовка расчетно-пояснительной записки и чертежей, доклада к защите ВКР
ОПК(У)-2	Способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	P10, P11	Подготовка расчетно-пояснительной записки и чертежей, доклада и защита ВКР
ПК(У)-1	Способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	P12	Выполнение раздела «Анализ объекта автоматизации» ВКР
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	P13	Выполнение расчетов, разработку комплекта проектно-конструкторской документации в составе ВКР
ПК(У)-3	Способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам	P14	Выполнение раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»
ПК(У)-8	Готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования	P15	Выполнение ВКР
ПК(У)-9	Способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве	P16	Подготовка раздела ВКР «Социальная ответственность»
ПК(У)-10	Готовность к участию в работах по освоению, доводке и сопровождению технологических процессов	P17	Выполнение ВКР

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

ВКР имеет следующую структуру:

- Титульный лист,
- Запланированные результаты обучения по программе,
- Задание на выполнение ВКР,
- Реферат,
- Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки,
- Оглавление,
- Введение,
- Обзор литературы,
- Объект и методы исследования,
- Расчеты и аналитика (аналитический обзор, теоретический анализ, инженерные расчеты, разработка конструкции, технологическое, организационное, эргономическое проектирование и др.),
- Результаты проведенного исследования (разработки),
- Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»,
- Раздел «Социальная ответственность»,

- Заключение (выводы),
- Список публикаций студента,
- Список использованных источников,
- Приложения.

2.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

ВКР оценивается на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.4.

Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя ВКР. Итоговая оценка по результатам защиты ВКР выставляется в традиционной форме (в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания ТПУ).

2.4 Критерии оценки выпускной квалификационной работы

На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций:

Критерии оценки ВКР	Соответствие традиционной оценке
– Структура и оформление ВКР соответствует предъявляемым требованиям, не имеет существенных недостатков; – В работе решается достаточно сложная задача параметрического синтеза АСР; – Работа содержит результаты экспериментальных и (или) численных исследований процессов теплообмена с описанием методики их обработки и интерпретации; – При выполнении работы студентом самостоятельно выполнялось конструирование экспериментального стенда/разработка физических и математических моделей с помощью специализированного программного обеспечения; – Качество разработки схемной документации на проектируемую АСР оценивается как высокое; – Результаты работы на защите представлены в соответствии с требованиями к докладам по длительности и структуре; – Ответы на вопросы комиссии сформулированы с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования.	«Отлично»
– Структура и оформление ВКР соответствует большинству предъявленных требований; – В работе решается задача параметрического синтеза типовой АСР теплотехнических параметров; – Исследовательская составляющая работы ограничена выполнением анализа литературы и публикаций в периодических изданиях (отсутствуют результаты самостоятельной исследовательской работы); – Разработан полный комплект схемной документации с незначительными недочётами; – Ответы на вопросы комиссии сформулированы с недостаточной аргументацией, демонстрируют неполное владение материалом исследования.	«Хорошо»
– Структура и оформление ВКР соответствует большинству предъявленных требований, но содержит некоторые недостатки; – В работе решается задача низкого уровня сложности (в работе не выполнялся параметрический синтез АСР/ программирование микроконтроллеров/ разработка алгоритмов управления и т.п.); – В работе полностью отсутствует исследовательская составляющая; – Разработан полный комплект схемной документации с ошибками; – Представление работы (доклад) осуществлялось на невысоком уровне, не раскрыты цель, содержание или результаты работы; – Ответы на вопросы комиссии демонстрируют неполное владение материалом исследования, содержат ошибки.	«Удовл.»
– Структура и оформление ВКР не соответствует большинству предъявленных требо-	«Неудовл.»

ваний, – В работе задача не решена, либо решена с существенными ошибками, – Схемная документация не представлена или выполнена в неполном объеме; – При выступлении допущены грубые ошибки в изложении материалов работы, студент демонстрирует непонимание отдельных разделов ВКР; – Ответы на вопросы комиссии демонстрируют неполное владение материалом исследования, содержат грубые ошибки.	
---	--

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ		Антонова А.М.

ФОС одобрен на заседании кафедры АТЭС (протокол №19 от 18.05.2017 г.).

Заведующий кафедрой – руководитель НОЦ И.Н. Бутакова
на правах кафедры
д.т.н., профессор

 /Заворин А.С./
подпись

Лист изменений ФОС государственной итоговой аттестации:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол)
2018/2019 учебный год	Изменена система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете во всех дисциплинах и практиках, реализация которых начнётся с осеннего семестра 2018/19 учебного года и далее до завершения реализации программы.	№ 12 от 30.08.2018 г.
2019/2020 учебный год	В соответствии с развитием науки и техники в дисциплине «Техническая термодинамика» изменено содержание п. 4 рабочей программы	№ 29 от 30.05.2019 г.