

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 05.10.2023 11:17:09  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ea78b82475

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Химических технологий, промышленной экологии и безопасности  
Энергоресурсоэффективных технологий, промышленной экологии и  
Кафедра безопасности

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
(включая оценочные материалы)

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки/Специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)/Специализация	Промышленная теплоэнергетика
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года 11 м
Форма обучения	заочная

Программа государственной итоговой аттестации основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 10 от 14.06.2021 г.

Разработчик программы государственной итоговой аттестации:

доцент Н.М. Шарпар

Заведующий кафедрой: О.И. Седяров

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Государственная итоговая аттестация (ГИА) является завершающим этапом процесса обучения, служит результирующей оценкой качества освоения обучающимся образовательной программы высшего образования.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных профессиональных образовательных программ высшего образования (далее – ОПОП ВО) соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта и является обязательной.

К государственной итоговой аттестации допускаются обучающиеся, в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей программе бакалавриата.

Проведение ГИА регулируется соответствующими нормативными актами Минобрнауки России и университета.

Государственная итоговая аттестация выпускников при её успешном прохождении завершается присвоением квалификации и выдачей диплома государственного образца.

### 1.1. Цель и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является оценка сформированности заявленных компетенций и уровня профессиональной подготовки выпускника по использованию теоретических и практических междисциплинарных знаний, умений, навыков для решения задач в области профессиональной деятельности бакалавра.

Задачи государственной итоговой аттестации:

- определить уровень теоретической подготовки выпускников;
- определить уровень профессионального применения знаний, умений, навыков и опыта деятельности выпускников при анализе и решении актуальных проблем в области профессиональной деятельности, установленной п. 2.1 образовательной программы;
- определение уровня теоретических знаний и практических навыков студента, выяснение его готовности к самостоятельной практической и научно-исследовательской работе по избранному направлению и профилю подготовки.

### 1.2. Вид и объем государственной итоговой аттестации

Государственные аттестационные испытания:

- защита выпускной квалификационной работы.

Сроки проведения государственной итоговой аттестации устанавливаются в соответствии с календарным учебным графиком данной образовательной программы.

### 1.3. Общая трудоёмкость ГИА по учебному плану составляет:

В государственную итоговую аттестацию входят:	Самостоятельная работа обучающегося	
	з.е.	час.
подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	9	324

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения всех компонентов основной профессиональной образовательной программы у выпускника должны быть сформированы все компетенции, установленные федеральным государственным образовательным стандартом, и компетенции выпускников, установленные университетом на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда.

Результаты освоения образовательной программы основаны на планируемых результатах обучения по каждой учебной дисциплине, практике.

Организация деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями, навыками и компетенцией, приобретению опыта деятельности, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по каждой учебной дисциплине, практикам описана в соответствующих рабочих программах.

### 2.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

На государственной итоговой аттестации выпускники должны продемонстрировать владение следующими универсальными компетенциями:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции (ИД-УК)
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи; ИД-УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-УК-2.1 <i>Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение;</i> ИД-УК-2.2 <i>Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.</i>
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД-УК-3.1 Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели; ИД-УК-3.2 Взаимодействует с другими членами команды.
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИД-УК-4.1 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке; ИД-УК-4.2 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке; ИД-УК-4.3 Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.
Межкультурное	УК-5. Способен	ИД-УК-5.1 Анализирует современное

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции (ИД-УК)
взаимодействие	воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	состояние общества на основе знания истории; ИД-УК-5.2 Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний; ИД-УК-5.3 Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-УК-6.1 Эффективно планирует собственное время; ИД-УК-6.2 Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД-УК-7.1 Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний; ИД-УК-7.2 Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИД-УК-8.1 Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций ИД-УК-8.2 Понимает как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций ИД-УК-8.3 Демонстрирует приемы оказания первой помощи пострадавшему.
Инклюзивная компетентность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД-УК-9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели формы участия государства в экономике; ИД-УК-9.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к	ИД-УК-10.1 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции (ИД-УК)
	коррупционному поведению	жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней; ИД-УК-10.2 Планирует, организует и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе и соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции.

## 2.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

На государственной итоговой аттестации выпускники должны продемонстрировать владение следующими общепрофессиональными компетенциями, на основе которых были сформированы профессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции (ИД-ОПК)
	ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ИД-ОПК-1.1. Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств; ИД-ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.
	ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-ОПК-2.1. Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов; ИД-ОПК-2.2. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики; ИД-ОПК-2.3. Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии; ИД-ОПК-2.4. Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования; ИД-ОПК-2.5. Выполняет моделирование систем автоматического регулирования.
	ОПК-3. Способен демонстрировать	ИД-ОПК-3.1. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции (ИД-ОПК)
	применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	газа; ИД-ОПК-3.2. Применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем; ИД-ОПК-3.3. Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем; ИД-ОПК-3.4. Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений; ИД-ОПК-3.5. Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей; ИД-ОПК-3.6. Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы; ИД-ОПК-3.7. Применяет знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках.
	ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-ОПК-4.1. Понимает основы информатики и принципы работы современных информационных технологий и применяет их для решения задач в сфере управления качеством; ИД-ОПК-4.2. Ориентируясь на задачи профессиональной деятельности, обоснованно выбирает современные информационные технологии; ИД-ОПК-4.3. Реализует принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.
	ОПК-5. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	ИД-ОПК-5.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.

### 2.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

На государственной итоговой аттестации выпускники должны продемонстрировать владение следующими профессиональными компетенциями:

Наименование профессиональных стандартов	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИД-ПК)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b>		

Наименование профессиональных стандартов	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИД-ПК)
16.014 Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей	ПК-4. Готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на ОПД	ИД-ПК-4.1 Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на ОПД ИД-ПК-4.2 Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД
16.064 Специалист в области проектирования тепловых сетей	ПК-5. Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ИД-ПК-5.1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности ИД-ПК-5.2 Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями ИД-ПК-5.3 Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования ИД-ПК-5.4 Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы
16.065 Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэнергоцентралей	ПК-1. Способен к разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства	ИД-ПК-1.1 Участвует в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства ИД-ПК-1.2 Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации ОПД
16.149 Специалист по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объектов капитального строительства	ПК-4. Готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на ОПД	ИД-ПК-4.1 Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на ОПД ИД-ПК-4.2 Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД
20.014 Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции	ПК-5. Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ИД-ПК-5.1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности ИД-ПК-5.2 Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями ИД-ПК-5.3 Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования ИД-ПК-5.4 Выполняет расчеты на

Наименование профессиональных стандартов	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИД-ПК)
		прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы
20.023 Работник по расчету режимов тепловых сетей	ПК-5. Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ИД-ПК-5.1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности ИД-ПК-5.2 Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями ИД-ПК-5.3 Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования ИД-ПК-5.4 Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы
20.025 Работник по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей	ПК-5. Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ИД-ПК-5.1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности ИД-ПК-5.2 Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями ИД-ПК-5.3 Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования ИД-ПК-5.4 Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>		
16.005 Специалист по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе	ПК-2. Готов к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов ОПД при использовании типовых методов	ИД-ПК-2.1 Демонстрирует знание метрологического обеспечения технологических процессов ОПД ИД-ПК-2.2 Использует типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов ОПД
16.012 Специалист по эксплуатации котлов на газообразном, жидком	ПК-4. Готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на	ИД-ПК-4.1 Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на ОПД

Наименование профессиональных стандартов	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИД-ПК)
топливе и электронагреве	ОПД	ИД-ПК-4.2 Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД
16.063 Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	ПК-3. Готов к обеспечению экологической безопасности ОПД и разработке экозащитных мероприятий	ИД-ПК-3.1 Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности ОПД ИД-ПК-3.2 Разрабатывает экозащитные мероприятия для ОПД
	ПК-4. Готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на ОПД	ИД-ПК-4.1 Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на ОПД ИД-ПК-4.2 Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД

### 3. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Порядок проведения ГИА регламентируется Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации выпускников, утвержденным приказом ректора.

Для проведения ГИА в Университете создаются государственные экзаменационные комиссии (далее - ГЭК).

В состав государственной экзаменационной комиссии входят председатель указанной комиссии и не менее 4 членов указанной комиссии. Члены государственной экзаменационной комиссии являются ведущими специалистами - представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности и (или) лицами, которые относятся к профессорско-преподавательскому составу данной организации (иных организаций) и (или) к научным работникам данной организации (иных организаций) и имеют ученое звание и (или) ученую степень. Доля лиц, являющихся ведущими специалистами - представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности (включая председателя государственной экзаменационной комиссии), в общем числе лиц, входящих в состав государственной экзаменационной комиссии составляет не менее 50 процентов.

#### 3.1. Порядок апелляции по результатам ГИА

В состав апелляционной комиссии входят председатель указанной комиссии и не менее 3 членов указанной комиссии. Состав апелляционной комиссии формируется из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу университета и не входящих в состав государственных экзаменационных комиссий.

Апелляция на государственной итоговой аттестации регламентируется Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации выпускников утвержденным приказом ректора и размещенным на сайте Университета и в ЭОС.

### 4. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (ДАЛЕЕ ВКР)

#### 4.1. Требования к выпускной квалификационной работе и порядок подготовки ее к защите

Темы ВКР по образовательным программам бакалавриата и специалитета утверждаются приказом ректора по представлению выпускающей кафедры.

По письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих

выпускную квалификационную работу совместно) на заседании кафедры может быть одобрена тема ВКР, предложенная самим (самими) обучающимся (обучающимися).

Выполненные выпускные квалификационные работы проходят проверку с использованием системы «Антиплагиат» на наличие объема заимствований и нормоконтроль, а также подлежат предварительному обсуждению (предварительной защите) на заседании выпускающей кафедры.

Работы, выполненные обучающимися по программам специалитета/магистратуры направляются на внутреннее или внешнее рецензирование. Рецензентами могут быть лица из профессорско-преподавательского состава, не являющиеся работниками кафедры, на которой выполнялась ВКР, представители работодателей, ведущие специалисты в соответствующих профессиональных областях. Исправление недостатков, выявленных рецензентом в работе, не допускается.

Структура и правила оформления ВКР представлены в «Рекомендациях по оформлению ВКР».

Ответственность за содержание выпускной квалификационной работы, достоверность всех приведенных данных, оформление научного аппарата работы несет обучающийся – автор выпускной квалификационной работы.

В государственную экзаменационную комиссию обучающийся предоставляет ВКР на бумажном и электронном носителях, отзыв руководителя и рецензию (для специалитета) не позднее, чем за **2 календарных дня** до защиты.

Бумажная версия ВКР брошюруется; сброшюрованный экземпляр содержит после титульного листа 2 (бакалавриат)/ 3 (специалитет/магистратура) чистых файла для размещения в них отзыва руководителя, рецензии и отчета о проверке ВКР на объем заимствований.

Электронная версия ВКР предоставляется в виде файлов **в формате -pdf**, объемом **не более 20 Мб**; файл объемом **более 20 Мб подлежит архивации** (заархивированный файл также **не превышает 20 Мб**) для последующего размещения в электронно-библиотечной системе Университета.

Государственные аттестационные испытания – защита выпускной квалификационной работы – с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий проводятся в соответствии с Регламентом проведения ГИА с применением ЭО и ДОТ, утвержденным в университете.

#### 4.2. Примерная тематика выпускных квалификационных работ

- Разработка проекта тепловой части паротурбинной (газотурбинной, парогазовой) электростанции для энергоснабжения промышленного предприятия
- Разработка и внедрение технологии органического цикла Ренкина в систему снабжения техническими газами металлургического производства (для обеспечения собственных нужд морских и речных судов, для утилизации теплоты уходящих газов газотурбинных двигателей газоперекачивающих агрегатов, и др.)
- Анализ эффективности использования различных рабочих веществ в циклах теплонасосных установок для нужд потребителей различного температурного уровня
- Разработка проекта децентрализованного теплоснабжения автономного объекта (военного городка, промышленного объекта, многоквартирного жилого дома, и др.)
- Проекты автономных систем теплоснабжения на базе возобновляемых источников энергии
- Реконструкция систем теплоснабжения, тепловых сетей и ЦТП различных объектов
- Исследование теплофизических характеристик волокнистых теплоизоляционных материалов
- Разработка и исследование солнечных воздухоподогревателей на базе транспирационных воздушных гелиоколлекторов с текстильными абсорберами,

- Разработка системы теплонасосной сушки текстильных материалов и анализ режимов ее работы
- Математическое моделирование емкостного гелиоколлектора из водостойкой ткани
- Реконструкция тепловой станции с внедрением ГТУ
- Проектирование системы центрального кондиционирования воздуха административного здания ГЭС-1 г. Москвы
- Проектирование системы кондиционирования офисного центра, расположенного на 1-ом этаже здания г. Рязань
- Реконструкция системы жизнеобеспечения ТК «Кристалл» г. Вязники Владимирской области
- Проектирование автономной системы кондиционирования офисного помещения ООО «Карат» города Шатуры
- Разработка проекта системы кондиционирования воздуха в здании фитнес центра расположенном в г. Дмитрове Московской области
- Проектирование тепловой сети жилого микрорайона
- Реконструкция тепловой сети жилого микрорайона
- Проектирование ЦТП (ИТП) жилого (промышленного) района.
- Реконструкция ЦТП (ИТП) жилого (промышленного) района.
- Решение задач повышения энергетической и экологической эффективности теплотехнологических процессов производства энергии
- Решение задач повышения энергетической и экологической эффективности теплотехнологических процессов потребления энергии
- Утилизация теплоты и очистка промышленных выбросов от пыли, вредных газов и паров.
- Исследование теплопроводности, паропроницаемости, воздухопроницаемости, влагопереноса и (или) теплоемкости в текстильных материалах или строительных конструкциях
- Проектирование ИТП (ЦТП) для общественного или промышленного объекта
- Проектирование системы кондиционирования, вентиляции и (или) отопления для общественного или промышленного объекта
- Разработка стенда с концентратором солнечной энергии для системы воздушного или водяного отопления
- Исследование влияния теплопроводности, паропроницаемости, воздухопроницаемости, влагопереноса и (или) теплоемкости на теплофизические свойства текстильных материалов.
- Исследование воздухопроницаемости утеплителей на теплозащитные свойства конструкций с навесными вентилируемыми фасадами.
- Применение тепловых насосов в системах централизованного теплоснабжения.
- Исследование процесса теплообмена в солнечных водо- и воздухоподогревателях на базе текстильных материалов.
- Аккумулирование тепла в системах солнечного низкопотенциального теплоснабжения.

#### 4.3. Порядок проведения защиты выпускной квалификационной работы

Защита выпускных квалификационных работ проводится на открытом заседании ГЭК в следующем порядке:

- председатель ГЭК объявляет фамилию, имя, отчество обучающегося, результаты работы обучающегося за весь период обучения, тему его выпускной квалификационной работы, фамилию, имя, отчество руководителя;
- обучающийся докладывает о результатах выпускной квалификационной работы;

- продолжительность выступления обучающегося – **не более 15 минут**;
- члены ГЭК поочередно задают обучающемуся вопросы по теме выпускной квалификационной работы;
- обучающийся отвечает на заданные вопросы;
- председатель ГЭК зачитывает отзыв руководителя студента и рецензию на выпускную квалификационную работу;
- обучающийся отвечает на замечания, указанные в рецензии.

Задача государственной итоговой аттестации: оценить способности и умения выпускников самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, опираясь на полученные знания, умения и сформированные навыки, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Результатом государственной итоговой аттестации является установление соответствия уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач требованиям соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

Оценка выставляется с учетом теоретической и практической подготовки обучающегося, качества выполнения, оформления и защиты ВКР. Обобщенная оценка защиты выпускной квалификационной работы определяется с учетом отзыва научного руководителя, оценки рецензента и результатов проверки ВКР на наличие заимствований.

Заседание ГЭК по каждой защите ВКР оформляется протоколом. В протокол вносятся все задаваемые вопросы, ответы, особое мнение комиссии. Протокол подписывается председателем и секретарем ГЭК.

Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

По окончании заседания ГЭК, оформления протоколов, ведомостей и зачетных книжек обучающимся объявляются результаты защиты ВКР.

ГЭК на основе специального решения вправе рекомендовать выпускные квалификационные работы к публикации (полностью или частично), внедрению их результатов в учебный процесс и т. д.

## 5. ПОКАЗАТЕЛИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ НА ГИА , КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

На государственной итоговой аттестации выпускник должен продемонстрировать:

- уровень готовности к осуществлению основных видов профессиональной деятельности в соответствии с областями и сферами профессиональной деятельности, заявленными в ОПОП;
- уровень освоения материала, предусмотренного программами учебных дисциплин (модулей), практик образовательной программы;
- уровень знаний и умений, позволяющий решать типовые и нестандартные задачи профессиональной деятельности, а также способности презентовать освоенные трудовые действия;
- уровень информационной и коммуникативной культуры.

### 5.1. Соотнесение результатов освоения образовательной программы с уровнями сформированности компетенций.

Перечень компетенций	Показатели уровня сформированности компетенций	Критерии уровня сформированности компетенций			
		Уровни освоения компетенций			
		высокий	повышенный	базовый	низкий
УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2;	Готовность к осуществлению основных видов профессиональной деятельности в соответствии с областями и сферами профессиональной деятельности, заявленными в ОПОП	Демонстрирует готовность к осуществлению профессиональной деятельности, использует профессиональную терминологию грамотно, не испытывает затруднений при решении профессиональных задач.	Демонстрирует готовность к осуществлению профессиональной деятельности, использует профессиональную терминологию, испытывает незначительные затруднения при решении профессиональных задач, которые легко исправляет.	В основном демонстрирует готовность к осуществлению профессиональной деятельности, профессиональную терминологию использует мало, испытывает затруднения при решении профессиональных задач, которые не всегда самостоятельно исправляет.	Почти не демонстрирует готовность к осуществлению профессиональной деятельности, не использует профессиональную терминологию или использует ее неграмотно, испытывает затруднения при решении профессиональных задач, которые не исправляет даже после дополнительных вопросов.
	Освоение выпускником материала,	Представляет системный анализ всех сторон	Представляет анализ разных сторон исследуемой	Представляет анализ некоторых сторон	Представляет анализ исследуемой проблемы

ПК-3; ПК-4; ПК-5	предусмотренного рабочими программами дисциплин	исследуемой проблемы, используя знания и умения, полученные из разных дисциплин.	проблемы, но недостаточно системно использует материал, предусмотренный рабочими программами изученных дисциплин.	исследуемой проблемы, недостаточно системно использует материал, предусмотренный рабочими программами изученных дисциплин.	бессистемно, на основе отрывочных знаний некоторых дисциплин.
	Знания и умения, позволяющие решать типовые задачи профессиональной деятельности	Предлагает и полностью обосновывает творческое решение задач профессиональной деятельности.	Предлагает и полностью обосновывает традиционное решение задач профессиональной деятельности.	Предлагает традиционное решение задач профессиональной деятельности, но обосновывает его не в полной мере.	Не предлагает решения исследуемой проблемы / задачи профессиональной деятельности, или предлагает, но никак его не обосновывает.
Информационная и коммуникативная культура	Ответы являются четкими, полными, логичными. Выпускник легко приводит примеры из практики (опыта). Дает развернутые, полные и верные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные вопросы членов ГЭК.	Ответы являются четкими, в целом логичными, но недостаточно полными. Выпускник не приводит примеры из практики (опыта). Ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей. В том числе, на дополнительные вопросы членов ГЭК.	Ответы являются недостаточно четкими, не всегда логичными, недостаточно полными. Выпускник затрудняется привести примеры из практики (опыта), но способен это сделать с помощью наводящих вопросов. Ответы на вопросы членов ГЭК отражают в целом сформированные, но содержащие незначительные пробелы знания, допускаются грубые ошибки.	Ответы являются недостаточно четкими, не логичными, недостаточно полными. Выпускник в большинстве случаев не способен привести примеры из практики (опыта), даже если ему задают наводящие вопросы. Ответы на вопросы в большинстве случаев отражают отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала.	Ответы являются нечеткими, нелогичными, недостаточно полными или неполными. Выпускник в большинстве случаев не способен привести примеры из практики (опыта), даже если ему задают наводящие вопросы. Ответы на вопросы в большинстве случаев отражают отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала.

## 6. ОРГАНИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

Выпускник из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения ГИА подает в деканат письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у студента индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в личном деле студентов).

В заявлении выпускник указывает на необходимость (при наличии):

- присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании,
- необходимость увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГИА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭО И ДОТ

Материально-техническое обеспечение подготовки к ГИА и проведения ГИА с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Шарпар Н.М., Жмакин Л.И.	Тепломассообмен. Лабораторный практикум	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2017		на кафедре – 10 шт.
2	Соколовский Р.И., Шарпар Н.М.	Техническая термодинамика	УП	М.: МГУДТ	2016		на кафедре – 8 шт.
3	Шарпар Н.М., Жмакин Л.И.	Проектирование узлов учета тепловой энергии и индивидуальных тепловых пунктов их автоматизация и наладка. Часть 1	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		20 шт.
4	Шарпар Н.М., Марков В.В.	Теория и проектирование газотурбинных установок	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		20 шт.
5	Шарпар Н.М., Марков В.В.	Устройство и действие парогазотурбинных установок	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		20 шт.
6	Шарпар Н.М., Жмакин Л.И.	Тепломассообмен. Сборник задач и тестов. Часть 1	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		20 шт.
7	Шарпар Н.М., Жмакин Л.И.	Тепломассообмен. Сборник задач и тестов. Часть 2	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		20 шт.
8	Маркова К.А., Нагибин П.С., Ляхов М.В.	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		20 шт.

		я воздуха. Конспект лекций					
9	Тюрин М.П., Бородина Е.С.	Техническая термодинамика	КЛ	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		20 шт.
10	Бородина Е.С., Полиефтова А.П., Седяров О.И.	Методология выполнения выпускной квалификационной работы бакалавров и магистров	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		20 шт.
11	Тюрин М.П., Бородина Е.С.	Теория и практика проведения экспериментальных исследований	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		20 шт.
12	Маркова К.А.	Источники и системы теплоснабжения промышленных предприятий. Рабочая тетрадь	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		20 шт.
13	Маркова К.А. Первак Г.И.	Источники и системы теплоснабжения промышленных предприятий. Методические указания к практическим занятиям	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		20 шт.
14	Жмакин Л.И. Шарпар Н.М.	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		20 шт.
15	Шарпар Н.М. Жмакин Л.И.	Выпарные установки в промышленной теплоэнергетики	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		20 шт.
16	Шарпар Н.М. Маркова К.А.	Теплогазоснабжение	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		20 шт.
<b>10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания</b>							
1	Седяров О.И. Слабова К.Д.	Автоматизация экспериментальных	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		20 шт.

		исследований					
2	Шарпар Н.М. Марков В.В.	Рабочая тетрадь по дисциплине «Гидрогазодинамика». Часть 2	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		20 шт.
3	Шарпар Н.М. Жмакин Л.И.	Рабочая тетрадь по дисциплине «Техническая термодинамика»	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		20 шт.
4	Маркова К.А. Шарпар Н.М. Османов З.Н.	Расчет системы центрального кондиционирования и вентиляции воздуха	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		20 шт.
5	Любская О.Г.	Техногенный риск. Оценка надежности человека как звена технической системы	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		20 шт.
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Шарпар Н.М., Жмакин Л.И.	Техническая термодинамика. Рабочая тетрадь. Часть 2	УМП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		20 шт.
2	Шарпар Н.М., Марков В.В.	Паротурбинные установки тепловых и атомных электростанций. Рабочая тетрадь. Часть 2	УМП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина			20 шт.
3	Белоусов А.С.	Теория подобия и практика расчетов конвективного теплообмена	МУ	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина			20 шт.
4	Белоусов А.С.	Обработка данных экспериментов технологических процессов	МУ	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина			20 шт.
5	Маркова К.А.	Источники и системы теплоснабжения промышленных предприятий. Методические указания по использованию нормативных	УМП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина			20 шт.

		документов на практических занятиях и в курсовых проектах					
6	Моисеева Л.В. Евстратова О.Д.	Сорбционные процессы и волокнистые сорбенты при очистке сточных вод	УМП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина			20 шт.
7	Белоусов А.С.	Пространственные структуры потоков и поля скоростей внутренних течений	МУ	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина			20 шт.
8	Белоусов А.С.	Обработка данных экспериментов технологических процессов	МУ	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина			20 шт.
9	Белоусов А.С.	Моделирование и расчет аппаратов с потоками газозвесей	МУ	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина			20 шт.
10	Кошелева М.К.	Оптимизация процессов термовлажностной обработки текстильных материалов	МУ к СРС	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина			20 шт.
11	Каленков А.Б.	Топливо и теория горения. Лабораторный практикум	УМП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2018		на кафедре – 8 шт.
12	Шарпар Н.М., Жмакин Л.И., Османов З.Н.	Исследование теплофизических свойств теплоизоляционных материалов	УМП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2017		на кафедре – 8 шт.
13	Шарпар Н.М., Марков В.В.	Гидрогазодинамика	УМП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2018		на кафедре – 10 шт.
14	Каленков А.Б.	Расчет топочного устройства котельного агрегата	УМП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2017		на кафедре – 5 шт.
15	Каленков А.Б.	Расчет конвективных поверхностей нагрева котельного агрегата	УМП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2017		на кафедре – 5 шт.
16	Шарпар Н.М., Марков В.В.	Определение технических параметров систем вентиляции и кондиционирования воздуха	УМП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2017		на кафедре – 5 шт.

17	Жмакин Л.И., Шарпар Н.М.	Тепломассообменные процессы и оборудование для обработки текстильного материала в воздушной и паровых средах	УМП	М.: МГУДТ	2016	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=792218">http://znanium.com/ bookread2.php?book=792218</a>	на кафедре – 5 шт.
18	Жмакин Л.И., Шарпар Н.М.	Расчет рекуперативных теплообменников	МУ	М.: МГУДТ	2016	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=792181">http://znanium.com/ bookread2.php?book=792181</a>	на кафедре – 5 шт.
19	Маркова К.А.	Задание на курсовой проект по системам отопления, вентиляции и кондиционирования.	МУ	ФГБОУ ВО «МГУДТ»	2016		на кафедре – 5 шт.
20	Шарпар Н.М.	Сорбция влаги текстильными материалами	УМП	М.: МГУДТ	2016	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=792236">http://znanium.com/ bookread2.php?book=792236</a>	на кафедре – 5 шт.
21	Шарпар Н.М., Марков В.В.	Тепловой расчет паровой турбины:	МУ	М.: МГУДТ	2016		на кафедре – 5 шт.
22	Каленков А.Б.	Безопасная эксплуатация котельных агрегатов малой и средней мощности	МУ	М.: МГУДТ	2016		на кафедре – 5 шт.
23	Жмакин Л.И., Каленков А.Б.	Топливо и теория горения. Методические указания к решению задач.	МУ	М.: МГУДТ	2015		на кафедре – 5 шт.
24	Жмакин Л.И., Каленков А.Б.	Топливо и теория горения. Методические указания по расчету приземных концентраций вредных выбросов в атмосферу	МУ	М.: МГУДТ	2015		на кафедре – 5 шт.
25	Жмакин Л.И., Шарпар Н.М.	Теплотехнический расчет установки для сушки текстильных материалов	МУ	М.: МГУДТ	2015	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=792183">http://znanium.com/ bookread2.php?book=792183</a>	на кафедре – 5 шт.
26	Маркова К.А.	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования.	МУ	ФГБОУ ВПО «МГУДТ»	2015		на кафедре – 6 шт.
27	Маркова К.А.	Системы отопления, вентиляции и	МУ	ФГБОУ ВПО «МГУДТ»	2015		на кафедре – 6 шт.

		кондиционирования				
28	Жмакин Л.И., Шарпар Н.М.	Расчет и выбор калориферов	МУ	М.: МГУДТ	2015	на кафедре – 5 шт.
29	Шарпар Н.М., Соколовский Р.И.	Определение состава и теплоемкости продуктов сгорания	МУ	М.: МГУДТ	2015	на кафедре – 5 шт.
30	Жмакин Л.И., Каленков А.Б.	Накипеобразование в теплоэнергетических установках	МУ	М.: МГУДТ	2014	на кафедре – 5 шт.
31	Козырев И.В., Кирокосян К.А.	Отопление, вентиляция и кондиционирование.	МУ	ФГБОУ ВПО «МГТУ им. А.Н.Косыгина»	2012	на кафедре – 6 шт.
32	Соколовский Р.И., Шарпар Н.М., Соколовская Т.С.	Технико-экономический расчет компрессора	МУ	М.: МГУДТ	2011	на кафедре – 1 шт.

## 9. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

9.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
2.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3.	«ЭБС ЮРАЙТ» <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>
4.	О предоставлении доступа к информационно-аналитической системе SCIENCE INDEX (включенного в научный информационный ресурс elibrary.ru) <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
5.	ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
6.	ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ) <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> Договор № 101/НЭБ/0486 – п от 21.09.2018 г.
7.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <a href="http://www.elibrary.ru/">http://www.elibrary.ru/</a> Лицензионное соглашение № 8076 от 20.02.2013 г.
8.	НЭИКОН <a href="http://www.neicon.ru/">http://www.neicon.ru/</a> Соглашение №ДС-884-2013 от 18.10.2013г
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	«Polpred.com Обзор СМИ» <a href="http://www.polpred.com">http://www.polpred.com</a> Соглашение № 2014 от 29.10.2016 г.
2.	Web of Science <a href="http://webofknowledge.com/">http://webofknowledge.com/</a> Сублицензионный договор № wos/917 на безвозмездное оказание услуг от 02.04.2018 г.
3.	Scopus <a href="http://www.Scopus.com/">http://www.Scopus.com/</a> Сублицензионный Договор № Scopus /917 от 09.01.2018 г.
4.	«SpringerNature» <a href="http://www.springernature.com/gp/librarians">http://www.springernature.com/gp/librarians</a> Платформа Springer Link: <a href="https://rd.springer.com/">https://rd.springer.com/</a> Платформа Nature: <a href="https://www.nature.com/">https://www.nature.com/</a> База данных Springer Materials: <a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a> База данных Springer Protocols: <a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a> База данных zbMath: <a href="https://zbmath.org/">https://zbmath.org/</a> База данных Nano: <a href="http://nano.nature.com/">http://nano.nature.com/</a> Сублицензионный договор № Springer/41 от 25 декабря 2017 г.

9.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	NeuroSolutions	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
5.	Wolfram Mathematica	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
6.	Microsoft Visual Studio	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
7.	CorelDRAW Graphics Suite 2018	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019

8.	Mathcad	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
9.	Matlab+Simulink	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019.
10.	Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.)	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
11.	SolidWorks	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
12.	Rhinoceros	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
13.	Simplify 3D	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
14.	FontLab VI Academic	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
15.	Pinnacle Studio 18 Ultimate	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
16.	КОМПАС-3d-V 18	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
17.	Project Expert 7 Standart	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
18.	АЛЬТ-Финансы	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
19.	АЛЬТ-Инвест	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
20.	Программа для подготовки тестов Indigo	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
21.	Autodesk AutoCAD 2021 для учебных заведений, подписка к бессрочной лицензии	Договор #110003456652 от 18 февр. 2021 г. Распространяется свободно для аккредитованных учебных заведений
22.	LibreOffice GNU Lesser General Public License	Свободно распространяемое
23.	Scilab CeCILL (свободная, совместимая с GNU GPL v2)	Свободно распространяемое
24.	Linux Ubuntu GNU GPL	Свободно распространяемое
25.	FDS-SMV free and open-source software	Свободно распространяемое
26.	AnyLogic Personal Learning Edition	Свободно распространяемое
27.	Helyx-OS GNU General Public License	Свободно распространяемое
28.	OpenFoam v.4.0 GNU General Public License	Свободно распространяемое
29.	DraftSight 2018 SP3 Автономная бесплатная лицензия	Свободно распространяемое
30.	GNU Octave GNU General Public License	Свободно распространяемое

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ  
ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

В рабочую программу ГИА внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

<b>№ пп</b>	<b>год обновления программы ГИА</b>	<b>характер изменений/обновлений с указанием раздела</b>	<b>номер протокола и дата заседания кафедры</b>