Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.06.2026 15:30:40
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет урбанистики и городского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ

Декан

_____/К.И. Лушин/

26 февраля 2026 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

(ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ)

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль

Интеллектуальные тепловые энергосистемы

Квалификация

Бакалавр

Формы обучения

Очная

Москва, 2026 г.

Разработчик(и):

Доцент, к.т.н., доцент	/	О.Б. Сенникова / И.О. Фамилия
Старший преподаватель, б/с, б/з	/	Е.А. Чугаев / И.О. Фамилия

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Промышленная теплоэнергетика», к.т.н., доцент	/	Л.А. Марюшин / И.О. Фамилия

Рецензент:

Ген. директор ООО «МПЭ»	/	Е.А. Ефремов / И.О. Фамилия

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты прохождении практики 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 6
3. Характеристика практики 7
4. Структура и содержание дисциплины 7
   - 4.1 Виды учебной работы и трудоемкость 7
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
   - 5.1 Нормативные документы и ГОСТы 8
   - 5.2 Основная литература 8
   - 5.3 Дополнительная литература 8
   - 5.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 8
   - 5.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 9
6. Материально-техническое обеспечение 9
7. Методические рекомендации 9
   - 7.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 9
   - 7.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 10
8. Фонд оценочных средств 10
   - 8.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 10
   - 8.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 11
   - 8.3 Оценочные средства 13

1. Цели, задачи и планируемые результаты прохождении практики

Целью производственной практики (эксплуатационной) является:

– изучение вопросов эксплуатации систем производства, передачи и распределения тепловой и электрической энергии;

– ознакомление с основным энергетическим оборудованием, участвующим в технологическом процессе производства предприятий, теплотехническим оборудованием процесса производства и распределения тепловой энергии;

– усвоение правил эксплуатации энергоустановок, установок, работающих под высоким давлением и организации работы коллектива предприятия;

– получение практических навыков чтения и составления простейших принципиальных схем энергетических установок и простых электрических и тепловых схем;

– ознакомление с устройством, принципом действия систем энергообеспечения предприятия и сбор материалов в соответствии с заданием на курсовую работу.

Основными задачами освоения производственной практики (эксплуатационной) являются:

– закрепление теоретических знаний, полученных в ходе обучения;

– общее ознакомление с энергетическими или промышленными предприятиями, его структурой и организацией труда;

– изучение прав и обязанностей персонала предприятия;

– изучение технологических процессов и оборудования;

– изучение правил технической эксплуатации энергоустановок и сетей;

– ознакомление с основами организации производства и распределения тепловой энергии на теплоэлектроцентралях предприятий, в местных тепловых пунктах, структурами их энергетического хозяйства и его управлением;

– знакомство с основными вопросами стандартизации и качества продукции, технико-экономическими показателями предприятий;

– знакомство с обязанностями эксплуатационного и ремонтного персонала, организации рабочих мест по ремонту и монтажу основного энергетического оборудования;

– правилами технической эксплуатации оборудования, правилами техники безопасности и противопожарных мероприятий приобретение навыков работы с технической проектной документацией;

– ознакомление с методами планирования энергетического производства.

Производственная практика (эксплуатационная) закрепляет знания и умения, приобретённые бакалаврами в результате освоения теоретических курсов, вырабатывает практические умения и навыки и способствует комплексному формированию профессиональных компетенций обучающихся.

Производственная практика (эксплуатационная) проводится на предприятиях, связанных с профессиональной деятельностью; в лабораториях и в учебных центрах.

В качестве баз производственной практики выбираются предприятия или объединения, удовлетворяющие требованиям:

– должно быть ведущим в отрасли;

– оснащено современной техникой и технологией;

– иметь высокий уровень организации производства и обеспечивает высокое качество выпускаемой продукции;

– иметь опыт по проведению образовательных программ по данному направлению подготовки.

Тип практики – эксплуатационная.

Способ проведения практики – стационарная и, при необходимости, выездная по месту будущей трудовой деятельности.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения «Производственная практика (эксплуатационная)»:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
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	**ИУК-2.1.** Формулирует совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение. **ИУК-2.2.** Определяет связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации.
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	**ИУК-6.1.** Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей; **ИУК-6.2.** Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста.
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	**ИУК-8.2.** Понимает важность поддержания безопасных условий труда и жизнедеятельности, сохранения природной среды для обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	**ИОПК-3.5.** Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач.
ОПК-4. Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	**ИОПК-4.1.** Демонстрирует понимание основных законов механики жидкости и газа и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем; **ИОПК-4.2.** Демонстрирует понимание основ термодинамики, основных законов термодинамики и применяет их для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей; **ИОПК-4.3.** Демонстрирует понимание основных законов тепломассообмена и применяет их для расчетов элементов теплотехнических установок и систем.
ОПК-5. Способен учитывать свойства конструкционных материалов в	**ИОПК-5.1.** Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик конструкционных и теплоизоляционных

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	материалов, выбирает их в соответствии с требуемыми характеристиками; **ИОПК-5.2.** Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем и выполняет их в соответствии с требованиями стандартов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.
ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	**ИОПК-6.1.** Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.
ПК-2. Способность управлять процессами эксплуатации ОПД в соответствии с технологией производства	**ИПК-2.1.** Участвует в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства **ИПК-2.2.** Соблюдает правила технологической дисциплины при проведении профилактических осмотров и текущего ремонта
ПК-3. Способность к выполнению расчетов и построению схем ОПД с использованием современных программных средств	**ИПК-3.3.** Выполняет тепловые и гидравлические расчеты технологических систем, процессов и оборудования

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Практика относится к обязательной части блока Б.2 «Практика». Производственная практика (эксплуатационная) взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части (Б.1):

– «Программное обеспечение для профессиональной деятельности в энергетической отрасли»;
– «Гидрогазодинамика»;
– «Метрология, технические измерения и управление процессами в энергетике»
– «Нагнетатели и тепловые двигатели»
– «Техническая термодинамика».

Результаты прохождения производственной практики (эксплуатационной) должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих за ней дисциплин и практик:

В Б1.1 обязательной части:

– «Оборудование и установки водоподготовительных систем»;
– «Энергетический комплекс промышленных предприятий»;
– «Теплоэнергетические системы промышленных предприятий»;
– «Высокотемпературные процессы и установки»;
– «Источники и системы теплоснабжения предприятий и ЖКХ».

В обязательной части блока Б2 «Практика»:

– Производственная практика (преддипломная).

В Б3 «Государственная итоговая аттестация»:

– «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

Производственная практика (эксплуатационная) предназначена для расширения и углубления профессиональных практических знаний в области профессиональной деятельности.

3. Характеристика практики

Производственная практика (эксплуатационная) может проводиться в основном на предприятиях (организации) энергетики, которые занимаются производством электрической и/или тепловой энергии (ТЭЦ, ГРЭС, районные тепловые котельные); передачей тепловой энергии (тепловые сети); проектированием, обслуживанием и ремонтом оборудования энергетического комплекса. К организациям, в которых проходят практику студенты, относятся крупные предприятия федерального подчинения (Минэнерго России, РОСАТОМ и др.), НИИ энергетики.

В отдельных случаях студент может проходить практику на кафедре «Промышленная теплоэнергетика» и в других подразделениях Московского политехнического университета, а также в других учебных заведениях, осуществляющих подготовку кадров по соответствующему направлению подготовки бакалавров.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость практики составляет **3** зачетные единицы, т.е. 108 академических часа.

Практика проводится:

– для очной формы обучения: после завершения шестого семестра на третьем курсе обучения в течение четырех недель.

Форма контроля – дифференцированный зачет.

4.1 Виды учебной работы и трудоемкость

4.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах и зачётных единицах)	Формы текущего контроля
1.	Организационный этап	Собеседование с руководителем практики. 9 часа (0,25 з.е.)	Отчет
2.	Инструктаж по технике безопасности	Ознакомление со структурой проведения практики и её организация. Инструктаж. 9 часа (0,25 з.е.)	
3.	Ознакомительные экскурсии на месте практики	Ознакомление с производством на предприятии и в других организациях, работающих в сфере энергетики: сбор и систематизация материала. 9 часа (0,25 з.е.)	
4.	Выполнение индивидуального задания	Практическая деятельность. Написание и оформление отчёта по практике. 36 часов (1 з.е.)	

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах и зачётных единицах)	Формы текущего контроля
5.	Заключительный этап	Устное сообщение и защита. 9 часа (0,25 з.е.)	Дифференцированный зачет

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение

В период производственной практики обучаемые могут пользоваться учебниками, учебными пособиями и другой учебно-методической литературой по специальным дисциплинам и дисциплинам других циклов.

5.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 143.
2. Академические учебные планы по направлению подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль «Интеллектуальные тепловые энергосистемы». Форма обучения - очная и заочная. 2026.
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

5.2 Основная литература

1. Быстрицкий Г.Ф., Киреева Э.А. Справочная книга по энергетическому оборудованию предприятий и общественных зданий. М.: Машиностроение, 2012. – 592 с.
2. Шульц, Л. А. Теплоэнергетическое оборудование и энергосбережение: учебное пособие / Л. А. Шульц. — Москва: МИСИС, 2007. — 252 с

5.3 Дополнительная литература

1. Барочкин Е.В., Панков С.А., Барочкин А.Е. Введение в теплоэнергетику: Курс лекций / Под ред. Е.В. Барочкина / ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет име- ни В.И. Ленина». – Иваново, 2013. – 216 с.
2. Маляренко В.А. Введение в инженерную экологию энергетики. Учебное пособие. – Второе издание – Х.: Издательство САГА, 2008. – 185 с.

5.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

– МойОфис – российская компания-разработчик безопасных офисных решений для общения и совместной работы с документами (Альтернатива MS Office) https://myoffice.ru/

– Платформа nanoCAD – это российская платформа для проектирования и моделирования объектов различной сложности. Поддержка форматов *.dwg и IFC делает ее отличным решением для совмещения САПР- и BIM-технологий. Функционал платформы может быть расширен с помощью специальных модулей https://www.nanocad.ru/support/education/
– Система трехмерного моделирования «КОМПАС-3D» https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/
– VALTEC.PRG.3.1.3. Программа для теплотехнических и гидравлических расчетов https://valtec.ru/document/calculate/
– Онлайн расчеты АВОК-СОФТ https://soft.abok.ru/help_desk/

5.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

– Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
– ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
– Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
– Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
– Образовательная платформа ЮРАЙТ http://www.urait.ru
– «Техэксперт» – справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию https://техэксперт.сайт/
– НП «АВОК» – помощник инженера по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике https://www.abok.ru/
– Е-ДОСЬЕ – Электронный эколог. Независимая информация о российских организациях, база нормативных документов и законодательных актов https://e-ecolog.ru/
– Инженерная сантехника VALTEC (каталог продукции и нормативная документация) https://valtec.ru/

6. Материально-техническое обеспечение

Для проведения занятий используются аудитории, оснащенные компьютерами, интерактивными досками, мультимедийными проекторами и экранами: АВ2404, АВ2415 и аудитории общего фонда. Для проведения семинарских и лабораторных работ используются аудитории: АВ2406, АВ1101 и аудитории корпуса УРБАН.ТЕХНОГРАД Инновационно-образовательном комплексе «Техноград», который расположен на территории ВДНХ.

7. Методические рекомендации

7.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

7.1.1. В процессе организации производственной практики (эксплуатационной) применяются не только традиционные образовательные, научно-исследовательские (в том числе научно-производственные) технологии, но и активные и интерактивные формы, включающие изучение, анализ и разбор конкретных ситуаций, на основе которых вырабатываются конкретные рекомендации.

Для организации ознакомления с технологическими линиями руководитель практики формирует индивидуальные задания и согласовывает их с обучающимися.

7.1.2. Обучающийся обязан добросовестно и качественно выполнять порученную работу на любом этапе практики, активно участвовать в общественной деятельности

производственных подразделений, способствуя успеху выполнения работ; адекватно оценивать идеи и предложения для достижения поставленной цели в командной работе.

7.1.3. Во время прохождения практики обучающийся знакомится и анализирует технологические процессы и организацию производства. На основании собранного в ходе практики материала и полученной при его анализе информации обучающийся может прогнозировать необходимость совершенствования производственных и управленческих процессов на предприятии. При этом обучающийся обязан использовать различный арсенал вычислительной техники и программного обеспечения, такого как: справочно-правовые системы Garant, Консультант +, пакеты программ Autodesk, NanoCAD или другой САПР.

7.1.4. Основную часть практики составляет внеаудиторная самостоятельная работа под руководством куратора от предприятия (организации), включающая выполнение заданий практики, составление отчетной документации. На заключительном этапе обучающийся готовит отчёт по практике и защищает его.

7.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

7.2.1. Общее учебно-методическое руководство практикой осуществляется кафедрой, реализующей образовательную программу в лице руководителя практики, который:

– оказывает обучающемуся организационное содействие и методическую помощь в решении задач практики;

– проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению программы практики;

– определяет общую схему выполнения работы и исследований, составляет график проведения практики, режим работы обучаемого и осуществляет систематический контроль над ходом практики и работы обучающегося;

– оказывает помощь по всем вопросам, связанным с прохождением практики и оформлением отчета.

7.2.2. Обучающийся:

– при прохождении практики получает от руководителя указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением практики, отчитывается о выполнении этапов практики в соответствии с графиком ее проведения;

– проводит работу в соответствии с графиком практики и режимом работы организации - места прохождения практики;

– отчитывается о выполненной работе в соответствии с установленным графиком защиты практики.

7.2.3. Основным документом, подтверждающим процесс прохождения практики, является отчет по практике. По завершении практики отчет должен быть подписан руководителем практики от предприятия (организации) - места практики и заверен печатью по месту ее прохождения.

7.2.4. Для рациональной организации самостоятельной работы в процессе прохождения практики обучаемый должен руководствоваться рабочей программой практики.

8. Фонд оценочных средств

8.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства

1.	Организационный этап	-	Беседа с руководителем от университета.
2.	Инструктаж по технике безопасности	УК-2, УК-6, УК-8, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-2, ПК-3	Собеседование с руководителем от предприятия.
3.	Ознакомительные экскурсии на месте практики	УК-2, УК-6, УК-8, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-2, ПК-3	Обсуждение с руководителем результатов выполнения индивидуального задания на практику.
4.	Выполнение индивидуального задания	УК-2, УК-6, УК-8, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-2, ПК-3	Отчет по практике.
5.	Заключительный этап	УК-2, УК-6, УК-8, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-2, ПК-3	Устное сообщение и защита практики.

8.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация по производственной практике проходит в форме дифференцированного зачета.

Порядок защиты производственной практики: для допуска к защите практики обучаемый обязан в установленные учебным планом сроки представить руководителю практики от кафедры отчет по практике. При отсутствии отчета обучающийся к сдаче дифференцированного зачета по производственной практике не допускается.

Отчет по практике составляется в свободной форме, в соответствии с заданием, полученным от руководителя практики, и местом прохождения практики, он должен быть выполнен на листах формата А4, иллюстрирован материалом поясняющими текст. При необходимости составляется список использованной литературы.

Обучающиеся обязаны сдать отчет руководителю на проверку, при необходимости доработать отдельные разделы (указываются руководителем) и только после этого он может быть защищён на кафедральной комиссии, график работы которой доводится до сведения обучающихся. Защита отчетов (сообщение, ответы на вопросы) является одним из элементов подготовки бакалавра.

Защита практики проходит в устной форме.

Отчет о практике является документом, подтверждающим выполнение обучающимся программы практики и характеризующим степень усвоения материала практики и умения оформлять результаты работы. В отчете должны найти отражение все вопросы программы, а также, по возможности, критические комментарии состояния производства. В отчете должны присутствовать материалы бесед, технической учебы, а также характеристика предприятия-базы прохождения практики. Материал индивидуального задания разрабатывается детально и включается в отчет о практике самостоятельным разделом. Отчет может содержать предметное приложение, включая производственные материалы и образцы.

Ниже приводится структура отчета по производственной практике. Рассматриваемые структурные элементы располагаются в отчете в приведенной последовательности.

Титульный лист. Пример оформления титульного листа приведен в Приложении к настоящей рабочей программе.

Задание на практику. Кроме программы практики обучающемуся может быть выдано конкретное индивидуальное задание на практику. Рекомендуемая структура задания: тема работы, цель работы, основная задача(и), и отчет о выполненной работе.

Содержание. Описываются разделы отчета с последовательной нумерацией.

Введение. Сведения о предприятии, на котором проходила практика: административное положение, структура предприятия, профиль деятельности, характер выпускаемой продукции.

Основная часть отчета (техническая, аналитическая, исследовательская и т.п. части в зависимости от задания).

Специальная часть. Требования техники безопасности при работе с оборудованием и материалами.

Заключение. Обсуждение результатов выполнения практики в виде кратких, но принципиально необходимых доказательств, обоснований, разъяснений, анализов, оценок, обобщений и выводов.

Список используемых источников.

8.3 Оценочные средства

Компоненты индикаторов достижения компетенции	Критерии оценки			
	2	**3**	**4**	**5**
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				
ИУК-2.1. Формулирует совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение;				
ИУК-2.2. Определяет связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации.				
Знает, как формулировать совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие как формулировать совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие как формулировать совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие как формулировать совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение	Обучающийся демонстрирует полное соответствие как формулировать совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение
Умеет формулировать совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет формулировать совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений формулировать совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений формулировать совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений формулировать совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение
Владеет навыками формулировать совокупность задач в	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет	Обучающийся владеет навыками формулировать совокупность задач в	Обучающийся частично владеет навыками формулировать	Обучающийся в полном объеме владеет навыками формулировать

рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение	навыками формулировать совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение	рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение	совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение	совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение
Знает, как определять связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие как определять связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие как определять связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие как определять связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации	Обучающийся демонстрирует полное соответствие как определять связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации
Умеет определять связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет определять связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений определять связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений определять связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений определять связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации
Владеет навыками определять связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками определять связи между поставленными задачами, основными компонентами	Обучающийся владеет навыками определять связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми	Обучающийся частично владеет навыками определять связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми	Обучающийся в полном объеме владеет навыками определять связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми

результатами его реализации	проекта и ожидаемыми результатами его реализации	результатами его реализации	результатами его реализации	результатами его реализации
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни				
ИУК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей;				
ИУК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста.				
Знает, как использовать инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие как использовать инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие как использовать инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие как использовать инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	Обучающийся демонстрирует полное соответствие как использовать инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей
Умеет использовать инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений использовать инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений использовать инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений использовать инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей
Владеет навыками использовать инструменты и методы	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет	Обучающийся владеет навыками использовать инструменты и методы	Обучающийся частично владеет навыками использовать	Обучающийся в полном объеме владеет навыками использовать

управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	навыками использовать инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей
Знает, как определять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие как определять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие как определять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие как определять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	Обучающийся демонстрирует полное соответствие как определять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста
Умеет определять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет определять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений определять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений определять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений определять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста
Владеет навыками определять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками определять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	Обучающийся владеет навыками определять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	Обучающийся частично владеет навыками определять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	Обучающийся в полном объеме владеет навыками определять приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста

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				
ИУК-8.2. Понимает важность поддержания безопасных условий труда и жизнедеятельности, сохранения природной среды для обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов				
Знает, как поддерживать безопасные условия труда и жизнедеятельности, сохранение природной среды для обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие как поддерживать безопасные условия труда и жизнедеятельности, сохранение природной среды для обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие как поддерживать безопасные условия труда и жизнедеятельности, сохранение природной среды для обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие как поддерживать безопасные условия труда и жизнедеятельности, сохранение природной среды для обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Обучающийся демонстрирует полное соответствие как поддерживать безопасные условия труда и жизнедеятельности, сохранение природной среды для обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Умеет понимать важность поддержания безопасных условий труда и жизнедеятельности, сохранения природной среды для обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе возникновения опасных	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет понимать важность поддержания безопасных условий труда и жизнедеятельности, сохранения природной среды для обеспечения устойчивого развития общества, в том числе	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений понимать важность поддержания безопасных условий труда и жизнедеятельности, сохранения природной среды для обеспечения устойчивого развития общества, в том числе	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений понимать важность поддержания безопасных условий труда и жизнедеятельности, сохранения природной среды для обеспечения устойчивого развития общества, в том числе	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений понимать важность поддержания безопасных условий труда и жизнедеятельности, сохранения природной среды для обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при

или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	при угрозе возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	при угрозе возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	при угрозе возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	угрозе возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Владеет навыками поддерживать безопасные условия труда и жизнедеятельности, сохранение природной среды для обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками поддерживать безопасные условия труда и жизнедеятельности, сохранение природной среды для обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Обучающийся владеет навыками поддерживать безопасные условия труда и жизнедеятельности, сохранение природной среды для обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Обучающийся частично владеет навыками поддерживать безопасные условия труда и жизнедеятельности, сохранение природной среды для обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Обучающийся в полном объеме владеет навыками поддерживать безопасные условия труда и жизнедеятельности, сохранение природной среды для обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач				
ИОПК-3.5. Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач				
Знает, как демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие как демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики,	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие как демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие как демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и	Обучающийся демонстрирует полное соответствие как демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и

	термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	магнетизма для решения типовых задач	магнетизма для решения типовых задач	магнетизма для решения типовых задач
Умеет демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач
Владеет навыками демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	Обучающийся владеет навыками демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	Обучающийся частично владеет навыками демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	Обучающийся в полном объеме владеет навыками демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач
ОПК-4. Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах				

ИОПК-4.1. Демонстрирует понимание основных законов механики жидкости и газа и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем;				
ИОПК-4.2. Демонстрирует понимание основ термодинамики, основных законов термодинамики и применяет их для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей;				
ИОПК-4.3. Демонстрирует понимание основных законов тепломассообмена и применяет их для расчетов элементов теплотехнических установок и систем.				
Знает, как демонстрировать понимание основных законов механики жидкости и газа и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие как демонстрировать понимание основных законов механики жидкости и газа и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие как демонстрировать понимание основных законов механики жидкости и газа и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие как демонстрировать понимание основных законов механики жидкости и газа и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем	Обучающийся демонстрирует полное соответствие как демонстрировать понимание основных законов механики жидкости и газа и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем
Умеет демонстрировать понимание основных законов механики жидкости и газа и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет демонстрировать понимание основных законов механики жидкости и газа и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений демонстрировать понимание основных законов механики жидкости и газа и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений демонстрировать понимание основных законов механики жидкости и газа и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений демонстрировать понимание основных законов механики жидкости и газа и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем
Владеет навыками демонстрировать понимание основ	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет	Обучающийся владеет навыками демонстрировать	Обучающийся частично владеет навыками демонстрировать	Обучающийся в полном объеме владеет навыками демонстрировать

термодинамики, основных законов термодинамики и применяет их для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	навыками демонстрировать понимание основ термодинамики, основных законов термодинамики и применяет их для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	понимание основ термодинамики, основных законов термодинамики и применяет их для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	понимание основ термодинамики, основных законов термодинамики и применяет их для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	понимание основ термодинамики, основных законов термодинамики и применяет их для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей
Знает, как демонстрировать понимание основ термодинамики, основных законов термодинамики и применяет их для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие как демонстрировать понимание основ термодинамики, основных законов термодинамики и применяет их для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие как демонстрировать понимание основ термодинамики, основных законов термодинамики и применяет их для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие как демонстрировать понимание основ термодинамики, основных законов термодинамики и применяет их для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	Обучающийся демонстрирует полное соответствие как демонстрировать понимание основ термодинамики, основных законов термодинамики и применяет их для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей
Умеет демонстрировать понимание основ термодинамики, основных законов термодинамики и применяет их для расчетов	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет демонстрировать понимание основ термодинамики, основных законов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений демонстрировать понимание основ термодинамики, основных законов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений демонстрировать понимание основ термодинамики, основных законов	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений демонстрировать понимание основ термодинамики, основных законов

термодинамических процессов, циклов и их показателей	термодинамики и применяет их для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	термодинамики и применяет их для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	термодинамики и применяет их для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	термодинамики и применяет их для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей
Владеет навыками демонстрировать понимание основных законов механики жидкости и газа и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками демонстрировать понимание основных законов механики жидкости и газа и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем	Обучающийся владеет навыками демонстрировать понимание основных законов механики жидкости и газа и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем	Обучающийся частично владеет навыками демонстрировать понимание основных законов механики жидкости и газа и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем	Обучающийся в полном объеме владеет навыками демонстрировать понимание основных законов механики жидкости и газа и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем
Знает, как демонстрировать понимание основных законов тепломассообмена и применяет их для расчетов элементов теплотехнических установок и систем	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие как демонстрировать понимание основных законов тепломассообмена и применяет их для расчетов элементов теплотехнических установок и систем	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие как демонстрировать понимание основных законов тепломассообмена и применяет их для расчетов элементов теплотехнических установок и систем	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие как демонстрировать понимание основных законов тепломассообмена и применяет их для расчетов элементов теплотехнических установок и систем	Обучающийся демонстрирует полное соответствие как демонстрировать понимание основных законов тепломассообмена и применяет их для расчетов элементов теплотехнических установок и систем
Умеет демонстрировать понимание основных	Обучающийся не умеет или в недостаточной	Обучающийся демонстрирует неполное	Обучающийся демонстрирует частичное	Обучающийся демонстрирует полное

законов тепломассообмена и применяет их для расчетов элементов теплотехнических установок и систем	степени умеет демонстрировать понимание основных законов тепломассообмена и применяет их для расчетов элементов теплотехнических установок и систем	соответствие умений демонстрировать понимание основных законов тепломассообмена и применяет их для расчетов элементов теплотехнических установок и систем	соответствие умений демонстрировать понимание основных законов тепломассообмена и применяет их для расчетов элементов теплотехнических установок и систем	соответствие умений демонстрировать понимание основных законов тепломассообмена и применяет их для расчетов элементов теплотехнических установок и систем
Владеет навыками демонстрировать понимание основных законов тепломассообмена и применяет их для расчетов элементов теплотехнических установок и систем	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками демонстрировать понимание основных законов тепломассообмена и применяет их для расчетов элементов теплотехнических установок и систем	Обучающийся владеет навыками демонстрировать понимание основных законов тепломассообмена и применяет их для расчетов элементов теплотехнических установок и систем	Обучающийся частично владеет навыками демонстрировать понимание основных законов тепломассообмена и применяет их для расчетов элементов теплотехнических установок и систем	Обучающийся в полном объеме владеет навыками демонстрировать понимание основных законов тепломассообмена и применяет их для расчетов элементов теплотехнических установок и систем
ОПК-5. Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок				
ИОПК-5.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик конструкционных и теплоизоляционных материалов, выбирает их в соответствии с требуемыми характеристиками;				
ИОПК-5.2. Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем и выполняет их в соответствии с требованиями стандартов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.				
Знает, как демонстрировать знание областей применения, свойств, характеристик конструкционных и теплоизоляционных	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие как демонстрировать знание	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие как демонстрировать знание областей применения, свойств, характеристик	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие как демонстрировать знание областей применения, свойств, характеристик	Обучающийся демонстрирует полное соответствие как демонстрировать знание областей применения, свойств, характеристик

материалов, выбирает их в соответствии с требуемыми характеристиками	областей применения, свойств, характеристик конструкционных и теплоизоляционных материалов, выбирает их в соответствии с требуемыми характеристиками	конструкционных и теплоизоляционных материалов, выбирает их в соответствии с требуемыми характеристиками	конструкционных и теплоизоляционных материалов, выбирает их в соответствии с требуемыми характеристиками	конструкционных и теплоизоляционных материалов, выбирает их в соответствии с требуемыми характеристиками
Умеет демонстрировать знание областей применения, свойств, характеристик конструкционных и теплоизоляционных материалов, выбирает их в соответствии с требуемыми характеристиками	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет демонстрировать знание областей применения, свойств, характеристик конструкционных и теплоизоляционных материалов, выбирает их в соответствии с требуемыми характеристиками	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений демонстрировать знание областей применения, свойств, характеристик конструкционных и теплоизоляционных материалов, выбирает их в соответствии с требуемыми характеристиками	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений демонстрировать знание областей применения, свойств, характеристик конструкционных и теплоизоляционных материалов, выбирает их в соответствии с требуемыми характеристиками	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений демонстрировать знание областей применения, свойств, характеристик конструкционных и теплоизоляционных материалов, выбирает их в соответствии с требуемыми характеристиками
Владеет навыками демонстрировать знание областей применения, свойств, характеристик конструкционных и теплоизоляционных материалов, выбирает их в соответствии с требуемыми характеристиками	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками демонстрировать знание областей применения, свойств, характеристик конструкционных и теплоизоляционных материалов, выбирает их в соответствии с требуемыми характеристиками	Обучающийся владеет навыками демонстрировать знание областей применения, свойств, характеристик конструкционных и теплоизоляционных материалов, выбирает их в соответствии с требуемыми характеристиками	Обучающийся частично владеет навыками демонстрировать знание областей применения, свойств, характеристик конструкционных и теплоизоляционных материалов, выбирает их в соответствии с требуемыми характеристиками	Обучающийся в полном объеме владеет навыками демонстрировать знание областей применения, свойств, характеристик конструкционных и теплоизоляционных материалов, выбирает их в соответствии с требуемыми характеристиками

Знает, как демонстрировать знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем и выполняет их в соответствии с требованиями стандартов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие как демонстрировать знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем и выполняет их в соответствии с требованиями стандартов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие как демонстрировать знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем и выполняет их в соответствии с требованиями стандартов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие как демонстрировать знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем и выполняет их в соответствии с требованиями стандартов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Обучающийся демонстрирует полное соответствие как демонстрировать знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем и выполняет их в соответствии с требованиями стандартов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования
Умеет демонстрировать знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем и выполняет их в соответствии с требованиями стандартов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет демонстрировать знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем и выполняет их в соответствии с требованиями стандартов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений демонстрировать знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем и выполняет их в соответствии с требованиями стандартов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений демонстрировать знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем и выполняет их в соответствии с требованиями стандартов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений демонстрировать знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем и выполняет их в соответствии с требованиями стандартов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования
Владеет навыками демонстрировать знание основных правил	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет	Обучающийся владеет навыками демонстрировать знание	Обучающийся частично владеет навыками демонстрировать знание	Обучающийся в полном объеме владеет навыками демонстрировать знание

построения и оформления эскизов, чертежей и схем и выполняет их в соответствии с требованиями стандартов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	навыками демонстрировать знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем и выполняет их в соответствии с требованиями стандартов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем и выполняет их в соответствии с требованиями стандартов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем и выполняет их в соответствии с требованиями стандартов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем и выполняет их в соответствии с требованиями стандартов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования
ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники				
ИОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.				
Знает, как демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие как демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие как демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие как демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	Обучающийся демонстрирует полное соответствие как демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач
Умеет демонстрировать понимание физических явлений и умеет	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений

применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач
Владеет навыками демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	Обучающийся владеет навыками демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	Обучающийся частично владеет навыками демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	Обучающийся в полном объеме владеет навыками демонстрировать понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач
ПК-2. Способность управлять процессами эксплуатации ОПД в соответствии с технологией производства				
ИПК-2.1. Участвует в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства				
ИПК-2.2. Соблюдает правила технологической дисциплины при проведении профилактических осмотров и текущего ремонта				
Знает, как принимать участие в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие как принимать участие в	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие как принимать участие в разработке схем размещения ОПД в	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие как принимать участие в разработке схем размещения ОПД в	Обучающийся демонстрирует полное соответствие как принимать участие в разработке схем размещения ОПД в

	разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства	соответствии с технологией производства	соответствии с технологией производства	соответствии с технологией производства
Умеет принимать участие в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет принимать участие в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений принимать участие в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений принимать участие в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений принимать участие в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства
Владеет навыками принимать участие в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками принимать участие в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства	Обучающийся владеет навыками принимать участие в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства	Обучающийся частично владеет навыками принимать участие в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства	Обучающийся в полном объеме владеет навыками принимать участие в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства
Знает, как соблюдать правила технологической дисциплины при проведении профилактических осмотров и текущего ремонта	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие как соблюдать правила технологической дисциплины при проведении профилактических	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие как соблюдать правила технологической дисциплины при проведении профилактических осмотров и текущего ремонта	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие как соблюдать правила технологической дисциплины при проведении профилактических осмотров и текущего ремонта	Обучающийся демонстрирует полное соответствие как соблюдать правила технологической дисциплины при проведении профилактических осмотров и текущего ремонта

	осмотров и текущего ремонта			
Умеет соблюдать правила технологической дисциплины при проведении профилактических осмотров и текущего ремонта	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет соблюдать правила технологической дисциплины при проведении профилактических осмотров и текущего ремонта	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений соблюдать правила технологической дисциплины при проведении профилактических осмотров и текущего ремонта	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений соблюдать правила технологической дисциплины при проведении профилактических осмотров и текущего ремонта	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений соблюдать правила технологической дисциплины при проведении профилактических осмотров и текущего ремонта
Владеет навыками соблюдать правила технологической дисциплины при проведении профилактических осмотров и текущего ремонта	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками соблюдать правила технологической дисциплины при проведении профилактических осмотров и текущего ремонта	Обучающийся владеет навыками соблюдать правила технологической дисциплины при проведении профилактических осмотров и текущего ремонта	Обучающийся частично владеет навыками соблюдать правила технологической дисциплины при проведении профилактических осмотров и текущего ремонта	Обучающийся в полном объеме владеет навыками соблюдать правила технологической дисциплины при проведении профилактических осмотров и текущего ремонта
ПК-3. Способность к выполнению расчетов и построению схем ОПД с использованием современных программных средств				
ИПК-3.3. Выполняет тепловые и гидравлические расчеты технологических систем, процессов и оборудования				
Знает, как выполнять тепловые и гидравлические расчеты технологических систем, процессов и оборудования	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие как выполнять тепловые и гидравлические расчеты технологических систем,	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие как выполнять тепловые и гидравлические расчеты технологических систем, процессов и оборудования	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие как выполнять тепловые и гидравлические расчеты технологических систем, процессов и оборудования	Обучающийся демонстрирует полное соответствие как выполнять тепловые и гидравлические расчеты технологических систем, процессов и оборудования

	процессов и оборудования			
Умеет выполнять тепловые и гидравлические расчеты технологических систем, процессов и оборудования	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять тепловые и гидравлические расчеты технологических систем, процессов и оборудования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений выполнять тепловые и гидравлические расчеты технологических систем, процессов и оборудования	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений выполнять тепловые и гидравлические расчеты технологических систем, процессов и оборудования	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений выполнять тепловые и гидравлические расчеты технологических систем, процессов и оборудования
Владеет навыками выполнять тепловые и гидравлические расчеты технологических систем, процессов и оборудования	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками выполнять тепловые и гидравлические расчеты технологических систем, процессов и оборудования	Обучающийся владеет навыками выполнять тепловые и гидравлические расчеты технологических систем, процессов и оборудования	Обучающийся частично владеет навыками выполнять тепловые и гидравлические расчеты технологических систем, процессов и оборудования	Обучающийся в полном объеме владеет навыками выполнять тепловые и гидравлические расчеты технологических систем, процессов и оборудования

8.3.1. Аттестация

Критерии оценки промежуточного контроля – дифференцированный зачет.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, которые написали отчет по плану производственной практики, предусмотренный рабочей программой производственной практики в указанные сроки преподавателем, в противном случае, обучающиеся к дифференцированному зачету не допускаются.

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, предоставляет аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение профессиональной речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

– на высоком уровне способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
– на высоком уровне способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;
– на высоком уровне 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;
– на высоком уровне способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
– на высоком уровне способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах;
– на высоком уровне способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок;
– на высоком уровне способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники;
– на высоком уровне способен управлять процессами эксплуатации ОПД в соответствии с технологией производства;
– на высоком уровне способен к выполнению расчетов и построению схем ОПД с использованием современных программных средств.

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, предоставляет аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение профессиональной речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем;

– на хорошем уровне способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
– на хорошем уровне способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;
– на хорошем уровне 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;

– на хорошем уровне способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
– на хорошем уровне способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах;
– на хорошем уровне способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок;
– на хорошем уровне способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники;
– на хорошем уровне способен управлять процессами эксплуатации ОПД в соответствии с технологией производства;
– на хорошем уровне способен к выполнению расчетов и построению схем ОПД с использованием современных программных средств.

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение предоставлять аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение профессиональной речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем;

– на удовлетворительном уровне способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
– на удовлетворительном уровне способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;
– на удовлетворительном уровне 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;
– на удовлетворительном уровне способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
– на удовлетворительном уровне способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах;
– на удовлетворительном уровне способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок;
– на удовлетворительном уровне способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники;
– на удовлетворительном уровне способен управлять процессами эксплуатации ОПД в соответствии с технологией производства;
– на удовлетворительном уровне способен к выполнению расчетов и построению схем ОПД с использованием современных программных средств.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет предоставлять аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение профессиональной речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы;

– не владеет способностью определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
– не владеет способностью управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;
– не владеет способностью 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;
– не владеет способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
– не владеет способностью демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах;
– не владеет способностью учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок;
– не владеет способностью проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники;
– не владеет способностью управлять процессами эксплуатации ОПД в соответствии с технологией производства;
– не владеет способностью к выполнению расчетов и построению схем ОПД с использованием современных программных средств.

Приложение

Образец титульного листа для отчета по производственной практике

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет урбанистики и городского хозяйства

Кафедра «Промышленная теплоэнергетика»

ОТЧЕТ

о прохождении производственной практики (эксплуатационной)

студента группы _____

по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

_____

(Фамилия Имя Отчество)

Место прохождения производственной практики

_____

(название предприятия/организации)

Руководитель практики от предприятия/организации	Руководитель практики от кафедры
_____	_____

Москва 20__

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет урбанистики и городского хозяйства

Кафедра «Промышленная теплоэнергетика»

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

студенту _____ группы _____

(Фамилия, Имя, Отчество)

для прохождения производственной практики (эксплуатационной) в период с «__» _____ по «__» _____ 20 __ г.

Перечень вопросов, подлежащих рассмотрению:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Дата выдачи задания: «____» _____ 20 __ г.

Руководитель практики _____ (_____)

(подпись) (И.О. Фамилия)

Срок сдачи отчета по практике: «____» _____ 20 __ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет урбанистики и городского хозяйства

Кафедра «Промышленная теплоэнергетика»

ОТЗЫВ-ХАРАКТЕРИСТИКА

на студента группы _____

_____ ,

(Фамилия Имя Отчество)

обучающегося по направлению подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Оценка по практике _____

Руководитель от предприятия (организации)

_____	_____	_____
(должность)	*(подпись)*	*(И.О. Фамилия)*

« ___» _____ 20 __ год МП