

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Самарский национальный исследовательский  
университет имени академика С.П. Королева»



**САМАРСКИЙ** УНИВЕРСИТЕТ  
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

22 апреля 2022 года, протокол ученого совета  
университета №10  
Сертификат №: 6c d6 e6 d9 00 01 00 00 03 c6  
Срок действия: с 25.02.22г. по 25.02.23г.  
Владелец: проректор по учебной работе  
А.В. Гаврилов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
**Научно-исследовательская работа**

Код плана	<u>130303-2022-О-ПП-4г00м-25</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>13.03.03 Энергетическое машиностроение</u>
Профиль (программа)	<u>Технологии проектирования энергетических систем холодильной и криогенной техники</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	<u>Б2</u>
Шифр практики	<u>Б2.В.03(П)</u>
Институт (факультет)	<u>Институт двигателей и энергетических установок</u>
Кафедра	<u>теплотехники и тепловых двигателей</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4 курс, 7 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2022

Настоящая рабочая программа практики является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования Технологии проектирования энергетических систем холодильной и криогенной техники по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, обеспечивающей реализацию Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №145 от 28.02.2018. Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 № 50468

Составители:

Доцент кафедры теплотехники и тепловых двигателей, кандидат технических наук

\_\_\_\_\_

В. Н. Белозерцев

Заведующий кафедрой теплотехники и тепловых двигателей, доктор технических наук,  
профессор

\_\_\_\_\_

С. В. Лукачев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры теплотехники и тепловых двигателей.  
Протокол №6 от 06.04.2022.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Технологии проектирования энергетических систем холодильной и криогенной техники по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение

\_\_\_\_\_

Д. А. Угланов

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1 Вид и тип практики

Вид (в том числе тип) настоящей практики установлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №145 от 28.02.2018. Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 № 50468 с учетом примерной основной образовательной программы (далее – ПООП) (при наличии) и приведены в таблице 1.

Таблица 1. Вид и тип практики

Наименования параметров, характеризующих практику	Характеристика практики
Вид практики	Производственная практика
Тип практики	научно-исследовательская работа

## 1.2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты обучения при прохождении настоящей практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведены в таблице 2 в соответствии с установленными в основной профессиональной образовательной программе высшего образования:

– планируемыми результатами освоения образовательной программы – компетенциями выпускников, установленными образовательным стандартом, и компетенциями выпускников, установленными Самарским университетом (на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии), или на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников;

– планируемыми результатами обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике (формируемые в соответствии с индикаторами достижения компетенций), обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Таблица 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-1 Способен к конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения	ПК-1.1 Использует оптимальные криогенные или холодильные циклы для решения конкретной задачи, проводит их расчет и анализ	Знать: Основы расчета оптимальных криогенных или холодильных циклов для решения конкретной задачи, а также основы их расчета и анализа. Уметь: Использовать навыками расчета оптимальных криогенных или холодильных циклов для решения конкретной задачи. Владеть: Способами расчета оптимальных криогенных или холодильных циклов для решения конкретной задачи.
	ПК-1.10 Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в ходе исследований в рамках профессиональной деятельности	Знать: Основы современного инструментария в ходе исследований в рамках профессиональной деятельности. Уметь: Применять современный инструментарий в ходе исследований в рамках профессиональной деятельности. Владеть: Навыками применения современного инструментария в ходе исследований в рамках
	ПК-1.2 Принимает участие в проектировании и описывает рабочий процесс криогенных машин	Знать: Основы проектирования и расчета рабочих процессов криогенных машин. Уметь: Выполнять проектирование и расчет рабочих процессов криогенных машин. Владеть: Способами проектирования и расчета рабочих процессов криогенных машин.

ПК-1.3 Применяет оптимальные рабочие тела и материалы для решения конкретных задач холодильной и криогенной техники	Знать: Основные применения оптимальных рабочих тел и материалов для решения конкретных задач холодильной и криогенной техники. Уметь: Определять оптимальные рабочие тела и материалы для решения конкретных задач холодильной и криогенной техники. Владеть: Способами определения оптимальных рабочих тел и материалов для решения конкретных задач холодильной и криогенной техники.
ПК-1.4 Понимает принцип работы криогенной и холодильной техники на фундаментальном уровне	Знать: Основы принципов работы криогенной и холодильной техники на фундаментальном уровне. Уметь: Использовать принципы работы криогенной и холодильной техники на фундаментальном уровне. Владеть: Способами использования принципов работы криогенной и холодильной техники на фундаментальном уровне.
ПК-1.5 Использует современные средства идентификации опасных и вредных факторов в системе «человек–машина»	Знать: Современные средства идентификации опасных и вредных факторов в системе «человек-машина» холодильной и криогенной техники. Уметь: Использовать современные средства идентификации опасных и вредных факторов в системе «человек-машина». Владеть: Навыками применения современных средств идентификации опасных и вредных факторов в системе «человек-машина».
ПК-1.6 Находит оптимальные решения повышения экологической безопасности конструкции холодильных и криогенных машин	Знать: оптимальные решения повышения экологической безопасности конструкции холодильных и криогенных машин. Уметь: Использовать оптимальные решения повышения экологической безопасности конструкции холодильных и криогенных машин. Владеть: Навыками применения оптимальных решений повышения экологической безопасности конструкции холодильных и криогенных машин.
ПК-1.7 Применяет энергосберегающие технологии при проектировании систем жизнеобеспечения	Знать: Энергосберегающие технологии при проектировании систем жизнеобеспечения. Уметь: использовать энергосберегающие технологии при проектировании систем жизнеобеспечения. Владеть: Навыками применения энергосберегающих технологий при проектировании систем жизнеобеспечения
ПК-1.8 Рационально конструирует детали и узлы холодильной и криогенной техники с учетом условий эксплуатации и требований к надёжности	Знать: Конструкцию деталей и узлов холодильной и криогенной техники с учетом условий эксплуатации и требований к надежности. Уметь: Конструировать детали и узлы холодильной техники с учетом условий эксплуатации и требований к надежности. Владеть: Навыками конструирования деталей и узлов холодильной и криогенной техники с учетом условий эксплуатации и требований к надежности.
ПК-1.9 Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в рамках использования проектной методологии в профессиональной деятельности	Знать: Основы современного инструментария в рамках использования проектной методологии в профессиональной деятельности. Уметь: Применять современный инструментарий в рамках использования проектной методологии в профессиональной деятельности. Владеть: Навыками применения современного инструментария в рамках использования проектной методологии в профессиональной деятельности.
ПК-1.11 Способен к оценке энергоэффективности разрабатываемых объектов энергомашиностроения на основе знаний основных законов термодинамики	Знать: Основные соотношения для расчета и применения законов термодинамики при проектировании энергоустановок. Уметь: Применять теоретические основы термодинамики в оценке энергетических показателей машин и установок. Владеть: навыками оценки термодинамических показателей эффективности энергоустановок

ПК-6 Способен на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах энергетических машин, оптимизировать конструкции криогенных и холодильных установок для повышения их энергетической эффективности и экологической безопасности	ПК-6.1 Применяет современное программное обеспечение для решения задач прочностного анализа элементов и узлов холодильной и криогенной техники	Знать: Современное программное обеспечение для решения задач прочностного анализа элементов и узлов холодильной и криогенной техники. Уметь: Использовать современное программное обеспечение для решения задач прочностного анализа элементов и узлов холодильной и криогенной техники. Владеть: Навыками применения современного программного обеспечения для решения задач прочностного анализа элементов и узлов холодильной и криогенной техники.
	ПК-6.2 Применяет современное программное обеспечение для решения задач теплообмена и гидрогазодинамики в элементах и узлах холодильной и криогенной техники	Знать: Современное программное обеспечение для решения задач теплообмена и гидрогазодинамики в элементах и узлах холодильной и криогенной техники. Уметь: Использовать современное программное обеспечение для решения задач теплообмена и гидрогазодинамики в элементах и узлах холодильной и криогенной техники. Владеть: Навыками применения современного программного обеспечения для решения задач теплообмена и гидрогазодинамики в элементах и узлах холодильной и криогенной техники.
	ПК-6.4 Использует основы теории управления и программные пакеты для моделирования динамических процессов в энергетических машинах и их агрегатах	Знать: Основы теории управления и программные пакеты для моделирования динамических процессов в энергетических машинах и их агрегатах Уметь: Использовать основы теории управления и программные пакеты для моделирования динамических процессов в энергетических машинах и агрегатах. Владеть: Навыками применения основ теории управления и программных пакетов для моделирования динамических процессов в энергетических машинах и агрегатах.
ПК-8 Способен проводить термодинамический анализ технических систем	ПК-8.1 Проводит термодинамический анализ криогенных циклов и низкотемпературной техники	Знать: Основы термодинамического анализа криогенных циклов и низкотемпературной техники. Уметь: Использовать основы термодинамического анализа криогенных циклов и низкотемпературной техники. Владеть: Навыками применения термодинамического анализа криогенных циклов и низкотемпературной техники.
	ПК-8.2 Проводит термодинамический анализ циклов тепловых насосов	Знать: Основы термодинамического анализа циклов тепловых насосов. Уметь: Навыками применения термодинамического анализа циклов тепловых насосов. Владеть: Навыками применения термодинамического анализа циклов тепловых насосов.

## 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа практики относится к блоку Б2.

Для достижения планируемых результатов обучения при прохождении настоящей практики и обеспечения достижения планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы необходимо освоение дисциплин (модулей) и практик, приведенных в таблице 3.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, (модулей) и практик, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики (таблица 3).

*Таблица 3. Предшествующие и последующие дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики*

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики	Последующие дисциплины (модули), практики
---	--------------------------------	--	---

1	<p>ПК-1 Способен к конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения</p>	<p>Термодинамика, Историческая ответственность инженера, Наука о данных в транспортных системах, Криогенные машины, Основы криогенной и холодильной техники, Рабочие вещества и материалы в криогенной и холодильной техники, Теоретические основы низкотемпературной техники и расчёт криогенных циклов, Онтология проектирования, Системы воздушного транспорта, Антропология университета, Безопасность жизненного цикла сложных социотехнических систем в условиях цифровой экономики, Вербальная коммуникация в цифровой среде, Визуализация идеи и инфографика, Глобализация и логистика, тренды и перспективы, Деловые культуры мира (концепции моделей национальных деловых культур), ДОП 1. Взаимодействие излучения с веществом, ДОП 1. Машинное обучение и нейронные сети в анализе спектральных данных, ДОП 1. Оптические измерения, ДОП 1. Системы и элементы спектрального анализа веществ, ДОП 10. Основы патентной аналитики, ДОП 10. Правовое сопровождение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, ДОП 10. Трансфер технологий и коммерциализация прав на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации, ДОП 10. Управление правами на результаты интеллектуальной деятельности в сфере информационных технологий, ДОП 11. Цифровая безопасность: бизнес-аналитика, ДОП 11. Цифровая безопасность: коммуникации в цифровой среде, ДОП 11. Цифровая безопасность: основы защиты информации и цифровая гигиена, ДОП 11. Цифровая безопасность: психологические основы, ДОП 12. Цифровой дизайн: визуальные коммуникации в цифровой среде, ДОП 12. Цифровой дизайн: дизайн-мышление и поиск новых идей, ДОП 12. Цифровой дизайн: основы компьютерной графики, ДОП 12. Цифровой дизайн: создание цифрового продукта, ДОП 13. Цифровой маркетинг: инструменты взаимодействия с целевой аудиторией, ДОП 13. Цифровой маркетинг: контент-маркетинг и SEO-продвижение, ДОП 13. Цифровой маркетинг: медиапланирование и web-аналитика, ДОП 13. Цифровой маркетинг:</p>	<p>Криогенные машины, Надежность холодильных и криогенных машин, Рабочие вещества и материалы в криогенной и холодильной техники, Энергосберегающие технологии в системах жизнеобеспечения, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
---	--	--	--

2	ПК-1.1	Теоретические основы низкотемпературной техники и расчёт криогенных циклов	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
---	--------	--	--

3	ПК-1.10	<p>Наука о данных в транспортных системах,  Онтология проектирования,  Антропология университета,  Безопасность жизненного цикла сложных социотехнических систем в условиях цифровой экономики,  Визуализация идеи и инфографика,  ДОП 1. Взаимодействие излучения с веществом,  ДОП 1. Машинное обучение и нейронные сети в анализе спектральных данных,  ДОП 10. Основы патентной аналитики,  ДОП 10. Трансфер технологий и коммерциализация прав на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации,  ДОП 11. Цифровая безопасность: основы защиты информации и цифровая гигиена,  ДОП 11. Цифровая безопасность: психологические основы,  ДОП 12. Цифровой дизайн: дизайн-мышление и поиск новых идей,  ДОП 12. Цифровой дизайн: основы компьютерной графики,  ДОП 13. Цифровой маркетинг: инструменты взаимодействия с целевой аудиторией,  ДОП 13. Цифровой маркетинг: репутационный менеджмент,  ДОП 14. Теория и практика программирования оборудования с ЧПУ,  ДОП 14. Цифровая трансформация производства на базе концепции «Индустрия 4.0»,  ДОП 15. Технологии принятия инвестиционных решений,  ДОП 15. Формирование личной финансовой стратегии,  ДОП 16. Формирование личного бренда,  ДОП 16. Цифровая этика,  ДОП 17. International Investments,  ДОП 17. International Supply Chain Management,  ДОП 2. Инвестиционное проектирование (вводный курс),  ДОП 2. Инновационный менеджмент наукоемких технологий,  ДОП 3. Налоговый контроль и налоговые споры,  ДОП 3. Правовое обеспечение экономической деятельности,  ДОП 4. Конфликт-менеджмент в проектной деятельности,  ДОП 4. Современные деловые коммуникации,  ДОП 5. Правовые основы социального предпринимательства,  ДОП 5. Цифровой инструментарий в сфере социального предпринимательства,  ДОП 6. Планирование и контроллинг персонала,  ДОП 6. Экономика труда,  ДОП 7. Формирование персонального архива документов,  ДОП 7. Цифровые и традиционные технологии в документировании профессиональной деятельности,  ДОП 8. Искусственный интеллект в управлении человеческими ресурсами.</p>	<p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
---	---------	---	---

4	ПК-1.11	Термодинамика	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
5	ПК-1.2	Криогенные машины	Криогенные машины, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
6	ПК-1.3	Рабочие вещества и материалы в криогенной и холодильной техники	Рабочие вещества и материалы в криогенной и холодильной техники, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
7	ПК-1.4	Основы криогенной и холодильной техники, История науки и техники	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
8	ПК-1.5	Экология	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
9	ПК-1.6	Экология	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

10	ПК-1.9	<p>Историческая ответственность инженера,  Системы воздушного транспорта,  Вербальная коммуникация в цифровой среде,  Глобализация и логистика, тренды и перспективы,  Деловые культуры мира (концепции моделей национальных деловых культур),  ДОП 1. Оптические измерения,  ДОП 1. Системы и элементы спектрального анализа веществ,  ДОП 10. Правовое сопровождение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ,  ДОП 10. Управление правами на результаты интеллектуальной деятельности в сфере информационных технологий,  ДОП 11. Цифровая безопасность: бизнес-аналитика,  ДОП 11. Цифровая безопасность: коммуникации в цифровой среде,  ДОП 12. Цифровой дизайн: визуальные коммуникации в цифровой среде,  ДОП 12. Цифровой дизайн: создание цифрового продукта,  ДОП 13. Цифровой маркетинг: контент-маркетинг и SEO-продвижение,  ДОП 13. Цифровой маркетинг: медиапланирование и web-аналитика,  ДОП 14. Основы программирования для решения прикладных задач в технических системах,  ДОП 14. Экономика и управление цифровым аддитивным производством,  ДОП 15. Банки и микрофинансовые организации. Защита прав заемщиков и инвесторов,  ДОП 15. Финансовые инструменты для частного инвестора,  ДОП 16. Деловые навыки и проектная культура,  ДОП 16. Личная эффективность и стресс-менеджмент,  ДОП 17. International Economics and Global Policy,  ДОП 17. International Leadership, Team Work and Negotiation,  ДОП 2. Методы прогнозирования,  ДОП 2. Управление рисками в проектной деятельности,  ДОП 3. Налоговые правоотношения,  ДОП 3. Организация и методика налогового консультирования,  ДОП 4. Гибкие технологии проектного управления,  ДОП 4. Разработка бизнес-идеи,  ДОП 5. Развитие лидерского потенциала,  ДОП 5. Управление предпринимательскими рисками,  ДОП 6. Оплата труда и материальное стимулирование персонала,  ДОП 6. Трудовое законодательство РФ,  ДОП 7. Риторика и средства аргументации в текстах документов,  ДОП 7. Управление документами в профессиональной деятельности,  ДОП 8. HR-менеджмент,  ДОП 8. Психолого-педагогические</p>	<p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
----	--------	---	---

11	ПК-6 Способен на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах энергетических машин, оптимизировать конструкции криогенных и холодильных установок для повышения их энергетической эффективности и экологической безопасности	Автоматизированное проектирование низкотемпературных систем, Управление техническими системами, Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением, САЕ-системы в механике деформируемого твердого тела, САЕ-системы в механике жидкости и газа	Управление техническими системами, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
12	ПК-6.1	САЕ-системы в механике деформируемого твердого тела	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
13	ПК-6.2	САЕ-системы в механике жидкости и газа	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
14	ПК-6.4	Управление техническими системами	Управление техническими системами, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
15	ПК-8 Способен проводить термодинамический анализ технических систем	Теоретические основы низкотемпературной техники и расчёт криогенных циклов, Тепловые насосы и термотрансформаторы, Технологии производства сжиженных газов	Системы кондиционирования и вентиляции, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
16	ПК-8.1	Теоретические основы низкотемпературной техники и расчёт криогенных циклов	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
17	ПК-8.2	Тепловые насосы и термотрансформаторы, Технологии производства сжиженных газов	Системы кондиционирования и вентиляции, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
18	ПК-1.7		Энергосберегающие технологии в системах жизнеобеспечения, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
19	ПК-1.8		Надежность холодильных и криогенных машин, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. УКАЗАНИЕ ОБЪЕМА ПРАКТИКИ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ В НЕДЕЛЯХ И В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

Объем практики и ее продолжительность ее проведения приведены в таблице 4.

Таблица 4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность

Наименования показателей, характеризующих объем и продолжительность практики	Значение показателей объема и продолжительности практики
Семестр(ы)	7
Количество зачетных единиц	2
Количество недель	1 1/6
Количество академических часов в том числе:	72

контролируемая самостоятельная работа (составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, для сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований; ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка места практики, с требованиями охраны труда и техники безопасности, методическая помощь обучающимся, текущий контроль прохождения практики обучающимся), академических часов	2
самостоятельная работа (выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью-практическая подготовка обучающихся), академических часов	7
самостоятельная работа (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований, формулирование выводов по итогам практики; написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики; получение отзыва от работника профильной организации; подготовка устного доклада о прохождении практики), академических часов	61
контроль (анализ выполненных определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, данных и материалов по результатам исследований, собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики, оценивание промежуточных и окончательных результатов прохождения практики), академических часов	2

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ (ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ) И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

##### 4.1 Порядок организации и проведения практики

Практическая подготовка при проведении практики может быть организована:

- непосредственно в Университете, в том числе в структурном подразделении Университета, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики;
- в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее – профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики, на основании договора о практической подготовке обучающихся, заключаемого между Университетом и профильной организацией.

Направление на практику оформляется приказом ректора или иного уполномоченного им должностного лица с указанием закрепления каждого обучающегося за организацией (структурным подразделением Университета или профильной организацией), а также с указанием вида (типа) и срока прохождения практики.

Типовые формы договоров о практической подготовке обучающихся и приказов о направлении на практику, размещены на официальном сайте Университета в подразделе «Документы» раздела «Основные сведения об организации».

Порядок организации и проведения практики по этапам ее прохождения приведены в таблице 5.

Таблица 5. Порядок организации и проведения практики по этапам

Наименование этапа практики	Порядок организации и проведения практики по этапам
Начальный	Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка, противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических и гигиенических нормативов, охраны труда и техники безопасности Профильной организации и (или) Университета (структурного подразделения в котором организуется практика) Ознакомление с режимом конфиденциальности. Составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований), методическая помощь.

Основной	Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований: 1. Разработка методики проведения технических испытаний (или) проведения научных экспериментов в т.ч. в производственных условиях, оценки результатов выполненной работы. 2. Разработка моделей физических процессов в объектах сферы профессиональной деятельности с целью их испытаний и апробации в т.ч. с помощью численного эксперимента. 3. Расчет криогенных машин по преобразованию и потреблению различных форм энергии с оценкой их энергоэффективности или затрат на производство. 4. Оценка энергоэффективности технологических процессов, холодильных машин, криогенных установок и оборудования, предприятий и энергокомплексов. 5. Описание возможных мероприятий по энергосбережению на предприятиях и энергокомплексах, объектах хозяйственной деятельности
	Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка): 1. Описание технологического процесса холодильной машины и оценка энергоэффективности установки. 2. Описание плана проведения технического испытания в производственных условиях.  Формулирование выводов по итогам практики.
Заключительный	Написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики. Получение отзыва от работника от профильной организации. Подготовка устного доклада о прохождении практики.

#### 4.2 Формы отчетности по практике

Текущий контроль прохождения практики обучающихся производится в дискретные временные интервалы руководителем практики от университета в форме собеседования по результатам выполнения заданий на практику. Промежуточная аттестация по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) (Приложение 2).

Формами отчетности по настоящей практике являются:

- письменный отчет по практике, отражающий результаты выполнения обучающимся определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований);
- устный доклад о практике.

Форма письменного отчета, его титульный лист и содержание установлены локальными нормативно-правовыми актами университета, регулирующими организацию практик.

По итогам прохождения практики обучающийся предоставляет руководителю практики от университета письменный отчет, содержащий следующие элементы:

1. Титульный лист.
2. Задание(я) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований).
3. Описательная часть.
4. Список использованных источников.
5. Приложения (при наличии).

Письменный отчет по практике в рамках описательной части включает разделы:

1. Разработка методики проведения технических испытаний (или) проведения научных экспериментов в т.ч. в производственных условиях, оценки результатов выполненной работы.
2. Разработка моделей физических процессов в объектах сферы профессиональной деятельности с целью их испытаний и апробации в т.ч. с помощью численного эксперимента.
3. Расчет криогенных машин по преобразованию и потреблению различных форм энергии с оценкой их энергоэффективности или затрат на производство.
4. Оценка энергоэффективности технологических процессов, холодильных машин, криогенных установок и оборудования, предприятий и энергокомплексов.
5. Описание возможных мероприятий по энергосбережению на предприятиях и энергокомплексах, объектах хозяйственной деятельности

Рекомендуемый объем составляет 15 страниц машинописного текста.

Оформление письменного отчета по практике осуществляется в соответствии с общими требованиями к учебным текстовым документам, установленными в Самарском университете.

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ(В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРАКТИКЕ

### 5.1 Описание материально-технического обеспечения

Таблица 6. Описание материально-технического обеспечения

Тип помещения	Состав оборудования и технических средств
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.
Помещения для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Самарского университета; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя

Организовано асинхронное взаимодействие обучающегося и руководителя практики от университета с использованием электронной информационной образовательной среды (далее - ЭИОС) университета через систему личных кабинетов обучающихся и преподавателей. Обучающийся размещает в личном кабинете письменный отчет по практике и отзыв работника от профильной организации в случае, если практика проводилась в профильной организации.

Руководитель практики от Университета проверяет и верифицирует размещенные отчетные документы о прохождении практики, отзыв работника от профильной организации и проставляет оценку по результатам промежуточной аттестации в ведомость. После этого отчет обучающегося, отзыв, оценка по результатам промежуточной аттестации и результаты освоения образовательной программы сохраняются в ЭИОС («Электронное портфолио обучающегося» )

Практическая подготовка при проведении практики обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (далее - ОВЗ) и инвалидов организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

#### 5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

Таблица 7

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	MS Windows 7 (Microsoft)	Microsoft Open License №45936857 от 25.09.2009, Microsoft Open License №45980114 от 07.10.2009, Microsoft Open License №47598352 от 28.10.2010, Microsoft Open License №49037081 от 15.09.2011, Microsoft Open License №60511497 от 15.06.2012
2	ANSYS CFD (ANSYS)	Договор № ЭА-92/16 от 19.09.2016
3	MS Windows 10 (Microsoft)	Microsoft Open License №68795512 от 18.08.2017, Microsoft Open License №87641387 от 01.03.2019, Договор № ЭА-113/16 от 28.11.2016, Договор № ЭА-24/17 от 24.08.2017, Договор №15-07/18 от 15.07.2018, Договор №ЭК-37/19 от 21.06.2019, Договор №ЭК-87/21 от 14.12.2021, Лицензионный договор №01/06-19 от 24.06.2019, Сублицензионный договор №35/21 от 19.01.2021

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

Таблица 8

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	Компас-3D (Аскон)	ГК №ЭА 16/11 от 31.05.2011, ГК №ЭА 35/10 от 19.10.2010, ГК №ЭА-24/14 от 17.06.2014, Договор № АС250 от 10.10.2017, Договор №07/06 от 07.06.2022, Лицензионное соглашение №КАД-15-0935 от 06.04.2022
2	ADEM CAD/CAM	ГК № ЭА-26/13 от 25.06.2013, ГК №ЭА 27/10 от 18.10.2010

#### 5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

##### 1. 7-zip

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

##### 1. Яндекс.Браузер

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### 6.1. Основная литература

1. Белозерцев, В. Н. Специальные циклы газотурбинных двигателей [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2014. - on-line
2. Довгялло, А. И. Исследование и оценка энергетической эффективности производственного оборудования [Электронный ресурс]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2008. - on-line

### 6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по практике

1. Довгялло, А. И. Методическое обеспечение энергетического обследования технологического процесса производства двигателей летательных аппаратов [Электронный ресурс] : [. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2008. - on-line
2. Довгялло, А. И. Энергоменеджмент [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2011. - on-line
3. Белозерцев, В. Н. Расчет рабочих параметров паротурбинной установки тепловой электростанции [Электронный ресурс] : курсовая работа. - Самара.: Изд-во Самар. ун-та, 2017. - on-line

### 6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения практики

Таблица 9

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Электронный каталог научно-технической библиотеки Самарского университета	<a href="http://lib.ssau.ru/">http://lib.ssau.ru/</a>	Открытый ресурс
2	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	<a href="http://e-library.ru">http://e-library.ru</a>	Открытый ресурс
3	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	<a href="https://cyberleninka.ru">https://cyberleninka.ru</a>	Открытый ресурс
4	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	<a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>	Открытый ресурс

### 6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения практики

#### 6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения практики

Таблица 10

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № ЭК-98/21 от 17.12.2021
2	Система интегрированного поиска EBSCO Discovery Service EBSCO Publishing	Информационная справочная система, Сублицензионный договор №156-EBSCO-21 от 15.11.2021

#### 6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения практики

Таблица 11

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Национальная электронная библиотека ФГБУ "РГБ"	Профессиональная база данных, Договор № 101/НЭБ/4604 от 13.07.2018
3	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № SU-01-10/2021 на оказание услуг доступа к электронным изданиям от 22.10.2021, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

### 6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В процессе освоения практики обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения практики могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.



**САМАРСКИЙ** УНИВЕРСИТЕТ  
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

22 апреля 2022 года, протокол ученого совета  
университета №10  
Сертификат №: 6c d6 e6 d9 00 01 00 00 03 c6  
Срок действия: с 25.02.22г. по 25.02.23г.  
Владелец: проректор по учебной работе  
А.В. Гаврилов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

### Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением

Код плана	<u>130303-2022-О-ПП-4г00м-25</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>13.03.03 Энергетическое машиностроение</u>
Профиль (программа)	<u>Технологии проектирования энергетических систем холодильной и криогенной техники</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	<u>Б2</u>
Шифр практики	<u>Б2.В.01(У)</u>
Институт (факультет)	<u>Институт двигателей и энергетических установок</u>
Кафедра	<u>теплотехники и тепловых двигателей</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>1 курс, 2 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2022

Настоящая рабочая программа практики является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования Технологии проектирования энергетических систем холодильной и криогенной техники по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, обеспечивающей реализацию Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №145 от 28.02.2018. Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 № 50468

Составители:

Ст.преподаватель кафедры теплотехники и тепловых двигателей,

А. А. Шиманов

Заведующий кафедрой теплотехники и тепловых двигателей, доктор технических наук,  
профессор

С. В. Лукачев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры теплотехники и тепловых двигателей.  
Протокол №6 от 06.04.2022.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Технологии проектирования энергетических систем холодильной и криогенной техники по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Д. А. Угланов

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1 Вид и тип практики

Вид (в том числе тип) настоящей практики установлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №145 от 28.02.2018. Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 № 50468 с учетом примерной основной образовательной программы (далее – ПООП) (при наличии) и приведены в таблице 1.

Таблица 1. Вид и тип практики

Наименования параметров, характеризующих практику	Характеристика практики
Вид практики	Учебная практика
Тип практики	практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением

## 1.2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты обучения при прохождении настоящей практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведены в таблице 2 в соответствии с установленными в основной профессиональной образовательной программе высшего образования:

– планируемыми результатами освоения образовательной программы – компетенциями выпускников, установленными образовательным стандартом, и компетенциями выпускников, установленными Самарским университетом (на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии), или на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников;

– планируемыми результатами обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике (формируемые в соответствии с индикаторами достижения компетенций), обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Таблица 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-3 Способен применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем	ПК-3.1 Выполняет эскизы элементов криогенных и холодильных машин согласно требованиям технического задания	Знать: теоретические и практические основы создания эскизов элементов криогенных и холодильных машин согласно требованиям технического задания; Уметь: применять на практике основы создания эскизов элементов криогенных и холодильных машин Владеть: навыками разработки и создания эскизов элементов криогенных и холодильных машин согласно требованиям технического задания
	ПК-3.2 Применяет геометрографическое отображение механизмов и машин энергетического машиностроения	Знать: теоретические и практические основы применения геометрографического отображения механизмов и машин энергетического машиностроения Уметь: применять на практике основы применения геометрографического отображения механизмов и машин энергетического машиностроения Владеть: навыками разработки и применения геометрографического отображения механизмов и машин энергетического машиностроения

ПК-6 Способен на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах энергетических машин, оптимизировать конструкции криогенных и холодильных установок для повышения их энергетической эффективности и экологической безопасности	ПК-6.3 Применяет современное программное обеспечение для автоматизированного проектирования элементов и узлов холодильной и криогенной техники	Знать: теоретические и практические подходы к расчету элементов и узлов холодильной и криогенной техники за счет использования современных средств автоматизированного проектирования Уметь: применять на практике современные средства автоматизированного проектирования для расчета параметров и характеристик элементов и узлов холодильной и криогенной техники за счет использования современных средств автоматизированного проектирования Владеть: навыками разработки и реализации проектирования элементов и узлов холодильной и криогенной техники с помощью современных средств автоматизированного проектирования
---	--	--

## 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа практики относится к блоку Б2.

Для достижения планируемых результатов обучения при прохождении настоящей практики и обеспечения достижения планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы необходимо освоение дисциплин (модулей) и практик, приведенных в таблице 3.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, (модулей) и практик, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики (таблица 3).

*Таблица 3. Предшествующие и последующие дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики*

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики	Последующие дисциплины (модули), практики
1	ПК-3 Способен применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем	Начертательная геометрия	Основы конструкции криогенных систем и холодильных установок, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2	ПК-3.2	Начертательная геометрия	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3	ПК-3.1		Основы конструкции криогенных систем и холодильных установок, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
4	ПК-6 Способен на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах энергетических машин, оптимизировать конструкции криогенных и холодильных установок для повышения их энергетической эффективности и экологической безопасности		Автоматизированное проектирование низкотемпературных систем, Научно-исследовательская работа, Управление техническими системами, САЕ-системы в механике деформируемого твердого тела, САЕ-системы в механике жидкости и газа, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

5	ПК-6.3	Автоматизированное проектирование низкотемпературных систем, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
---	--------	---

### 3. УКАЗАНИЕ ОБЪЕМА ПРАКТИКИ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ В НЕДЕЛЯХ И В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

Объем практики и ее продолжительность ее проведения приведены в таблице 4.

Таблица 4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность

Наименования показателей, характеризующих объем и продолжительность практики	Значение показателей объема и продолжительности практики
Семестр(ы)	2
Количество зачетных единиц	3
Количество недель	2
Количество академических часов в том числе:	108
контролируемая самостоятельная работа (составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, для сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований; ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка места практики, с требованиями охраны труда и техники безопасности, методическая помощь обучающимся, текущий контроль прохождения практики обучающимся), академических часов	2
самостоятельная работа (выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью-практическая подготовка обучающихся), академических часов	12
самостоятельная работа (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований, формулирование выводов по итогам практики; написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики; получение отзыва от работника профильной организации; подготовка устного доклада о прохождении практики), академических часов	92
контроль (анализ выполненных определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, данных и материалов по результатам исследований, собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики, оценивание промежуточных и окончательных результатов прохождения практики), академических часов	2

### 4. СОДЕРЖАНИЕ (ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ) И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

#### 4.1 Порядок организации и проведения практики

Практическая подготовка при проведении практики может быть организована:

- непосредственно в Университете, в том числе в структурном подразделении Университета, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики;

- в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее – профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики, на основании договора о практической подготовке обучающихся, заключаемого между Университетом и профильной организацией.

Направление на практику оформляется приказом ректора или иного уполномоченного им должностного лица с указанием закрепления каждого обучающегося за организацией (структурным подразделением Университета или профильной организацией), а также с указанием вида (типа) и срока прохождения практики.

Типовые формы договоров о практической подготовке обучающихся и приказов о направлении на практику, размещены на официальном сайте Университета в подразделе «Документы» раздела «Основные сведения об организации».

Порядок организации и проведения практики по этапам ее прохождения приведены в таблице 5.

Таблица 5. Порядок организации и проведения практики по этапам

Наименование этапа практики	Порядок организации и проведения практики по этапам
Начальный	Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка, противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических и гигиенических нормативов, охраны труда и техники безопасности Профильной организации и (или) Университета (структурного подразделения в котором организуется практика) Ознакомление с режимом конфиденциальности. Составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований), методическая помощь.
Основной	Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований: Подобрать литературу, содержащую описание поставленной задачи. Изучить возможные методы математического моделирования криогенных и холодильных машин или их рабочих процессов. Выбрать оптимальный метод исследования. Провести математическое моделирование, проектирование, конструкторскую проработку объекта. Проанализировать результаты, сделать выводы.
	Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка): Подбор литературы, которая содержит описание поставленной задачи. Изучение возможных методов математического моделирования криогенных и холодильных машин или их рабочих процессов. Подбор оптимального метода исследования. Проведение математического моделирования, проектирования, конструкторской проработки объекта. Анализирование результаты.  Формулирование выводов по итогам практики.
Заключительный	Написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики. Получение отзыва от работника от профильной организации. Подготовка устного доклада о прохождении практики.

#### 4.2 Формы отчетности по практике

Текущий контроль прохождения практики обучающихся производится в дискретные временные интервалы руководителем практики от университета в форме собеседования по результатам выполнения заданий на практику. Промежуточная аттестация по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) (Приложение 2).

Формами отчетности по настоящей практике являются:

– письменный отчет по практике, отражающий результаты выполнения обучающимся определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований);

– устный доклад о практике.

Форма письменного отчета, его титульный лист и содержание установлены локальными нормативно-правовыми актами университета, регулирующими организацию практик.

По итогам прохождения практики обучающийся предоставляет руководителю практики от университета письменный отчет, содержащий следующие элементы:

1. Титульный лист.
2. Задание(я) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований).
3. Описательная часть.
4. Список использованных источников.
5. Приложения (при наличии).

Письменный отчет по практике в рамках описательной части включает разделы:

1. Выполнение задания по пакету Microsoft Word
2. Выполнение задания по пакету Microsoft Excel
3. Выполнение задания по пакету Microsoft PowerPoint
4. Выполнение задания по созданию конструкторских документов деталей в CAD/CAM/CAPP ADEM

Рекомендуемый объем составляет 25 страниц машинописного текста.

Оформление письменного отчета по практике осуществляется в соответствии с общими требованиями к учебным текстовым документам, установленными в Самарском университете.

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ(В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРАКТИКЕ

### 5.1 Описание материально-технического обеспечения

*Таблица 6. Описание материально-технического обеспечения*

Тип помещения	Состав оборудования и технических средств
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.
Помещения для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Самарского университета; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя

Организовано асинхронное взаимодействие обучающегося и руководителя практики от университета с использованием электронной информационной образовательной среды (далее - ЭИОС) университета через систему личных кабинетов обучающихся и преподавателей. Обучающийся размещает в личном кабинете письменный отчет по практике и отзыв работника от профильной организации в случае, если практика проводилась в профильной организации.

Руководитель практики от Университета проверяет и верифицирует размещенные отчетные документы о прохождении практики, отзыв работника от профильной организации и проставляет оценку по результатам промежуточной аттестации в ведомость. После этого отчет обучающегося, отзыв, оценка по результатам промежуточной аттестации и результаты освоения образовательной программы сохраняются в ЭИОС («Электронное портфолио обучающегося» )

Практическая подготовка при проведении практики обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (далее - ОВЗ) и инвалидов организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### 5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

*Таблица 7*

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	MS Windows 7 (Microsoft)	Microsoft Open License №45936857 от 25.09.2009, Microsoft Open License №45980114 от 07.10.2009, Microsoft Open License №47598352 от 28.10.2010, Microsoft Open License №49037081 от 15.09.2011, Microsoft Open License №60511497 от 15.06.2012
2	MS Office 2010 (Microsoft)	Договор №УИТ-РЗ-003/12 от 03.12.2012

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

*Таблица 8*

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	ADEM CAD/CAM/CAPP	ГК № ЭА-26/13 от 25.06.2013, ГК №ЭА 27/10 от 18.10.2010

### 5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. Google Chrome

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### 6.1. Основная литература

1. Левицкий, В. С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей [Электронный ресурс] : учеб. для вузов : электрон. копия. - М.: Юрайт, 2012. - on-line
2. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение [Электронный ресурс] : учеб. для бакалавров : электрон. копия. - М.: Юрайт, 2013. - on-line

### 6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по практике

1. Бабулин, Н. А. Построение и чтение машиностроительных чертежей [Текст] : Учеб. для профессионал. учеб. заведений. - М.: Высш. шк., Изд. центр "Академия", 1998. - 367 с.
2. Методические указания по проведению занятий с использованием активных и интерактивных форм и компетентностного подхода в обучении, оценке знаний студе. - Самара, 2012. - on-line
3. Новичихина, Л. И. Справочник по техническому черчению [Текст]. - Минск.: Кн. Дом, 2008. - 312 с.
4. Построение компьютерного чертежа детали в системе ADEM [Текст] : метод. указания. - Самара.: СГАУ, 2005. - 42 с.
5. Правила нанесения размеров, знаков шероховатости поверхностей, обозначений и надписей на чертежах [Электронный ресурс] : [метод. указания]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2014. - on-line
6. Эскизы и чертежи деталей летательных аппаратов и двигателей [Электронный ресурс] : [метод. указания]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2014. - on-line

### 6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения практики

Таблица 9

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Электронный каталог научно-технической библиотеки Самарского университета	<a href="http://lib.ssau.ru/">http://lib.ssau.ru/</a>	Открытый ресурс
2	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	<a href="http://e-library.ru">http://e-library.ru</a>	Открытый ресурс
3	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	<a href="https://cyberleninka.ru">https://cyberleninka.ru</a>	Открытый ресурс
4	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	<a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>	Открытый ресурс

### 6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения практики

#### 6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения практики

Таблица 10

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № ЭК-98/21 от 17.12.2021
2	Система интегрированного поиска EBSCO Discovery Service EBSCO Publishing	Информационная справочная система, Сублицензионный договор №156-EBSCO-21 от 15.11.2021

#### 6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения практики

Таблица 11

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № SU-01-10/2021 на оказание услуг доступа к электронным изданиям от 22.10.2021, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

## 6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В процессе освоения практики обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения практики могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Самарский национальный исследовательский  
университет имени академика С.П. Королева»



**САМАРСКИЙ** УНИВЕРСИТЕТ  
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

22 апреля 2022 года, протокол ученого совета  
университета №10  
Сертификат №: 6c d6 e6 d9 00 01 00 00 03 c6  
Срок действия: с 25.02.22г. по 25.02.23г.  
Владелец: проректор по учебной работе  
А.В. Гаврилов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

### Преддипломная практика

Код плана	<u>130303-2022-О-ПП-4г00м-25</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>13.03.03 Энергетическое машиностроение</u>
Профиль (программа)	<u>Технологии проектирования энергетических систем холодильной и криогенной техники</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	<u>Б2</u>
Шифр практики	<u>Б2.В.04(Пд)</u>
Институт (факультет)	<u>Институт двигателей и энергетических установок</u>
Кафедра	<u>теплотехники и тепловых двигателей</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4 курс, 8 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2022

Настоящая рабочая программа практики является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования Технологии проектирования энергетических систем холодильной и криогенной техники по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, обеспечивающей реализацию Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №145 от 28.02.2018. Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 № 50468

Составители:

Доцент кафедры теплотехники и тепловых двигателей, кандидат технических наук

В. Н. Белозерцев

Доцент кафедры теплотехники и тепловых двигателей, кандидат технических наук

С. О. Некрасова

Заведующий кафедрой теплотехники и тепловых двигателей, доктор технических наук,  
профессор

С. В. Лукачев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры теплотехники и тепловых двигателей.  
Протокол №6 от 06.04.2022.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Технологии проектирования энергетических систем холодильной и криогенной техники по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Д. А. Угланов

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1 Вид и тип практики

Вид (в том числе тип) настоящей практики установлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №145 от 28.02.2018. Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 № 50468 с учетом примерной основной образовательной программы (далее – ПООП) (при наличии) и приведены в таблице 1.

Таблица 1. Вид и тип практики

Наименования параметров, характеризующих практику	Характеристика практики
Вид практики	Производственная практика
Тип практики	Преддипломная практика

## 1.2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты обучения при прохождении настоящей практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведены в таблице 2 в соответствии с установленными в основной профессиональной образовательной программе высшего образования:

– планируемыми результатами освоения образовательной программы – компетенциями выпускников, установленными образовательным стандартом, и компетенциями выпускников, установленными Самарским университетом (на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии), или на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников;

– планируемыми результатами обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике (формируемые в соответствии с индикаторами достижения компетенций), обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Таблица 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-2 Способен применять знания и навыки в области холодильной и криогенной техники для решения задач профессиональной деятельности	ПК-2.1 Принимает участие в проектировании установок по производству сжиженных газов	Знать: основные элементы установок по производству сжиженных газов. Уметь: рассчитывать основные параметры рабочего цикла установок по производству сжиженных газов. Владеть: навыками составления схем при проектировании установок по производству сжиженных газов.
	ПК-2.2 Принимает участие в проектировании систем хранения и регазификации криопродукта для аэрокосмической техники	Знать: основные способы хранения криопродукта для аэрокосмической техники. Уметь: рассчитывать дроссельные системы с криопродуктом для аэрокосмической техники. Владеть: навыками оценки производительности систем хранения и регазификации криопродукта для аэрокосмической техники
	ПК-2.3 Составляет модели рабочего процесса тепловых насосов и термотрансформаторов	Знать: основные циклы рабочего процесса тепловых насосов и термотрансформаторов. Уметь: рассчитывать основные параметры рабочего цикла тепловых насосов и термотрансформаторов. Владеть: навыками составления схем при проектировании тепловых насосов и термотрансформаторов

	ПК-2.4 Принимает участие в проектировании и составляет модели рабочего процесса систем кондиционирования и вентиляции	Знать: основные элементы систем кондиционирования и вентиляции. Уметь: рассчитывать основные параметры рабочего цикла систем кондиционирования и вентиляции. Владеть: навыками составления схем при проектировании систем кондиционирования и вентиляции
ПК-4 Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения	ПК-4.1 Рационально выбирает тип и конструкцию основных элементов холодильных и криогенных машин	Знать: основные элементы холодильных и криогенных машин. Уметь: рассчитывать основные параметры рабочего цикла холодильных и криогенных машин. Владеть: навыками составления схем при проектировании холодильных и криогенных машин.
	ПК-4.2 Рационально выбирает тип запорно-регулирующей арматуры и разрабатывает для её управления алгоритм и программу	Знать: основные элементы и типы запорно – регулирующей арматуры. Уметь: разрабатывать для запорно – регулирующей арматуры алгоритм и программу её управления. Владеть: навыками составления алгоритмов при разработке программ регулирования запорно – регулирующей арматуры.
ПК-7 Способен проектировать и составлять модели рабочего процесса элементов и узлов холодильной и криогенной техники	ПК-7.1 Принимает участие в проектировании и составляет модели рабочего процесса компрессорного оборудования, применяемого в холодильных машинах и криогенных установках	Знать: основные элементы компрессорного оборудования, применяемого в холодильных машинах и криогенных установках. Уметь: рассчитывать основные параметры рабочего цикла установок компрессорного оборудования, применяемого в холодильных машинах и криогенных установках. Владеть: навыками составления схем и моделей компрессорного оборудования, применяемого в холодильных машинах и криогенных установках.
	ПК-7.2 Принимает участие в проектировании и составляет модели рабочего процесса теплообменного оборудования, применяемого в холодильных машинах и криогенных установках	Знать: основные элементы конструкции теплообменного оборудования, применяемого в холодильных машинах и криогенных установках. Уметь: проводить конструкторский расчет теплообменного оборудования, применяемого в холодильных машинах и криогенных установках. Владеть: навыками оценки эффективности теплообменного оборудования.
	ПК-7.3 Принимает участие в проектировании и составляет модели рабочего процесса вакуумного оборудования, применяемого в холодильных машинах и криогенных установках	Знать: основные принципы работы вакуумного оборудования, применяемого в холодильных машинах и криогенных установках. Уметь: рассчитывать основные параметры рабочего цикла вакуумного оборудования. Владеть: навыками оценки области применения вакуумного оборудования.
	ПК-7.4 Выполняет анализ рабочего процесса лопаточных машин	Знать: основные элементы конструкции лопаточных машин. Уметь: записывать уравнения для определения основных параметров рабочего цикла лопаточных машин. Владеть: навыками составления графиков процесса расширения в турбине.
	ПК-7.5 Строит математические модели основных элементов холодильной и криогенной техники, составляет расчетные схемы для определения напряженно-деформированного состояния деталей	Знать: основные способы расчета холодильной и криогенной техники. Уметь: составлять математические модели рабочего процесса установок холодильной и криогенной техники. Владеть: навыками составления расчетных схем для определения напряженно – деформированного состояния деталей.

	ПК-7.6 Знает современные методы анализа статической и динамической прочности конструкции, определяет собственные частоты колебаний конструкции	Знать: основные методы анализа статической и динамической прочности конструкции. Уметь: рассчитывать основные параметры статической и динамической прочности конструкции. Владеть: навыками составления моделей для анализа статической и динамической прочности конструкции, определения собственной частоты колебаний конструкции.
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития в различных областях жизнедеятельности	Знать: базовые принципы функционирования экономики. Уметь: выделять конкретные экономические показатели для оценки проекта. Владеть: навыками анализа экономического потенциала проекта.
	УК-9.2 Демонстрирует понимание основ финансовой грамотности и экономической культуры при принятии экономических решений в различных областях жизнедеятельности	Знать: базовые основы финансовой грамотности и экономической культуры. Уметь: выделять конкретные финансовые показатели для оценки инвестиционной привлекательности проекта. Владеть: навыками анализа финансового потенциала проекта.

## 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа практики относится к блоку Б2.

Для достижения планируемых результатов обучения при прохождении настоящей практики и обеспечения достижения планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы необходимо освоение дисциплин (модулей) и практик, приведенных в таблице 3.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, (модулей) и практик, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики (таблица 3).

*Таблица 3. Предшествующие и последующие дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики*

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики	Последующие дисциплины (модули), практики
1	ПК-2 Способен применять знания и навыки в области холодильной и криогенной техники для решения задач профессиональной деятельности	Криогенные системы и комплексы в аэрокосмической технике, Тепловые насосы и термотрансформаторы, Технологии производства сжиженных газов, Системы кондиционирования и вентиляции	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2	ПК-2.1	Технологии производства сжиженных газов	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3	ПК-2.2	Криогенные системы и комплексы в аэрокосмической технике	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
4	ПК-2.3	Тепловые насосы и термотрансформаторы	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
5	ПК-2.4	Системы кондиционирования и вентиляции	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

6	ПК-4 Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения	Имитационное моделирование энергоэффективных предприятий и энергокомплексов, Основы конструкции криогенных систем и холодильных установок, Основы программирования ПЛК и управление запорно-регулирующей арматурой, Технологическая практика	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
7	ПК-4.1	Основы конструкции криогенных систем и холодильных установок, Основы программирования ПЛК и управление запорно-регулирующей арматурой	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
8	ПК-4.2	Основы программирования ПЛК и управление запорно-регулирующей арматурой	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
9	ПК-7 Способен проектировать и составлять модели рабочего процесса элементов и узлов холодильной и криогенной техники	Динамика и прочность холодильных и криогенных систем, Компрессорное оборудование холодильных машин и криогенных установок, Теория и расчет криогенных лопаточных машин, Теплообменные аппараты, Вакуумная техника	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
10	ПК-7.1	Компрессорное оборудование холодильных машин и криогенных установок	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
11	ПК-7.2	Теплообменные аппараты	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
12	ПК-7.3	Вакуумная техника	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
13	ПК-7.4	Теория и расчет криогенных лопаточных машин	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
14	ПК-7.5	Динамика и прочность холодильных и криогенных систем	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
15	ПК-7.6	Динамика и прочность холодильных и криогенных систем	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
16	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Инновационная экономика и технологическое предпринимательство	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
17	УК-9.1	Инновационная экономика и технологическое предпринимательство	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
18	УК-9.2	Инновационная экономика и технологическое предпринимательство	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. УКАЗАНИЕ ОБЪЕМА ПРАКТИКИ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ В НЕДЕЛЯХ И В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

Объем практики и ее продолжительность ее проведения приведены в таблице 4.

Таблица 4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность

Наименования показателей, характеризующих объем и продолжительность практики	Значение показателей объема и продолжительности практики
Семестр(ы)	8
Количество зачетных единиц	2

Количество недель	1 1/6
Количество академических часов в том числе:	72
контролируемая самостоятельная работа (составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, для сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований; ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка места практики, с требованиями охраны труда и техники безопасности, методическая помощь обучающимся, текущий контроль прохождения практики обучающимся), академических часов	2
самостоятельная работа (выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью-практическая подготовка обучающихся), академических часов	7
самостоятельная работа (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований, формулирование выводов по итогам практики; написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики; получение отзыва от работника профильной организации; подготовка устного доклада о прохождении практики), академических часов	61
контроль (анализ выполненных определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, данных и материалов по результатам исследований, собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики, оценивание промежуточных и окончательных результатов прохождения практики), академических часов	2

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ (ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ) И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

##### 4.1 Порядок организации и проведения практики

Практическая подготовка при проведении практики может быть организована:

- непосредственно в Университете, в том числе в структурном подразделении Университета, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики;
- в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее – профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики, на основании договора о практической подготовке обучающихся, заключаемого между Университетом и профильной организацией.

Направление на практику оформляется приказом ректора или иного уполномоченного им должностного лица с указанием закрепления каждого обучающегося за организацией (структурным подразделением Университета или профильной организацией), а также с указанием вида (типа) и срока прохождения практики.

Типовые формы договоров о практической подготовке обучающихся и приказов о направлении на практику, размещены на официальном сайте Университета в подразделе «Документы» раздела «Основные сведения об организации».

Порядок организации и проведения практики по этапам ее прохождения приведены в таблице 5.

Таблица 5. Порядок организации и проведения практики по этапам

Наименование этапа практики	Порядок организации и проведения практики по этапам
Начальный	Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка, противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических и гигиенических нормативов, охраны труда и техники безопасности Профильной организации и (или) Университета (структурного подразделения в котором организуется практика) Ознакомление с режимом конфиденциальности. Составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований), методическая помощь.

Основной	Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований: 1. Описание технологии изготовления конструкции объекта энергетического машиностроения. 2. Описание возможных мероприятий по энергосбережению на предприятиях и энергокомплексах, объектах хозяйственной деятельности 3. Разработка моделей физических процессов в объектах сферы профессиональной деятельности с целью их испытаний и апробации в т.ч. с помощью численного эксперимента. 4. Оценка энергоэффективности технологических процессов, энергетических машин и оборудования, предприятий и энергокомплексов. 5. Оценка эффективности технологических процессов, энергетических машин и оборудования, предприятий и энергокомплексов.
	Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка): 1. Применение навыков составления нормативно-правовых актов в области использования энергетических ресурсов. 2. Описание возможных мероприятий по энергосбережению на основе выбранного объекта.  Формулирование выводов по итогам практики.
Заключительный	Написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики. Получение отзыва от работника от профильной организации. Подготовка устного доклада о прохождении практики.

#### 4.2 Формы отчетности по практике

Текущий контроль прохождения практики обучающихся производится в дискретные временные интервалы руководителем практики от университета в форме собеседования по результатам выполнения заданий на практику. Промежуточная аттестация по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) (Приложение 2).

Формами отчетности по настоящей практике являются:

- письменный отчет по практике, отражающий результаты выполнения обучающимся определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований);
- устный доклад о практике.

Форма письменного отчета, его титульный лист и содержание установлены локальными нормативно-правовыми актами университета, регулирующими организацию практик.

По итогам прохождения практики обучающийся предоставляет руководителю практики от университета письменный отчет, содержащий следующие элементы:

1. Титульный лист.
2. Задание(я) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований).
3. Описательная часть.
4. Список использованных источников.
5. Приложения (при наличии).

Письменный отчет по практике в рамках описательной части включает разделы:

1. Техническая документация на разрабатываемый в рамках ВКР объект по заданию руководителя
2. Общие сведения об объекте энергомашиностроения: принцип действия, конструктивные схемы, нормативно-правовое обеспечение в области использования объекта или энергетических ресурсов в целом на предприятии: системы производства и распределения энергоносителей: сжатого воздуха, холода, топлива и т.д.
3. Описание численной модели и средств автоматизированного проектирования, используемого в рамках подготовки ВКР.
4. Основные особенности технологии изготовления объекта энергомашиностроения: оборудование, материалы и организация производства
5. Структурная схема и описание энергопроизводящего/энергопотребляющего оборудования. Теплоэнергетические системы промышленного предприятия, связь с топливно-энергетическим комплексом. Схема теплоэнергетической системы предприятия.
6. Перечень теплоэнергетических установок, их характеристики и рабочие режимы. Режимы и графики теплопотребления, нормирование расходов тепла/электроэнергии в зависимости от типа промышленного предприятия, климатических условий, схемы и характеристики систем теплоснабжения.
7. Разработка основных мероприятий энергетического аудита и менеджмента. Оценка затрат топливно-энергетических ресурсов.

Рекомендуемый объем составляет 15 страниц машинописного текста.

Оформление письменного отчета по практике осуществляется в соответствии с общими требованиями к учебным текстовым документам, установленными в Самарском университете.

**5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ(В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРАКТИКЕ**

**5.1 Описание материально-технического обеспечения**

*Таблица 6. Описание материально-технического обеспечения*

Тип помещения	Состав оборудования и технических средств
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.
Помещения для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Самарского университета; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя

Организовано асинхронное взаимодействие обучающегося и руководителя практики от университета с использованием электронной информационной образовательной среды (далее - ЭИОС) университета через систему личных кабинетов обучающихся и преподавателей. Обучающийся размещает в личном кабинете письменный отчет по практике и отзыв работника от профильной организации в случае, если практика проводилась в профильной организации.

Руководитель практики от Университета проверяет и верифицирует размещенные отчетные документы о прохождении практики, отзыв работника от профильной организации и проставляет оценку по результатам промежуточной аттестации в ведомость. После этого отчет обучающегося, отзыв, оценка по результатам промежуточной аттестации и результаты освоения образовательной программы сохраняются в ЭИОС («Электронное портфолио обучающегося» )

Практическая подготовка при проведении практики обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (далее - ОВЗ) и инвалидов организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения**

*Таблица 7*

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	MS Windows 7 (Microsoft)	Microsoft Open License №45936857 от 25.09.2009, Microsoft Open License №45980114 от 07.10.2009, Microsoft Open License №47598352 от 28.10.2010, Microsoft Open License №49037081 от 15.09.2011, Microsoft Open License №60511497 от 15.06.2012
2	ANSYS CFD (ANSYS)	Договор № ЭА-92/16 от 19.09.2016
3	MS Office 2010 (Microsoft)	Microsoft Open License №47598352 от 28.10.2010, Microsoft Open License №49037081 от 15.09.2011, Microsoft Open License №60531804 от 20.06.2012, Договор №УИТ-РЗ-003/12 от 03.12.2012

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

*Таблица 8*

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	Компас-3D (Аскон)	ГК №ЭА 16/11 от 31.05.2011, ГК №ЭА 35/10 от 19.10.2010, ГК №ЭА-24/14 от 17.06.2014, Договор № АС250 от 10.10.2017, Договор №07/06 от 07.06.2022, Лицензионное соглашение №КАД-15-0935 от 06.04.2022
2	Adem Assembly (ADEM)	ГК №ЭА 27/10 от 18.10.2010

**5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения**

1. 7-zip

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### 6.1. Основная литература

1. Довгялло, А. И. Методическое обеспечение энергетического обследования технологического процесса производства двигателей летательных аппаратов [Электронный ресурс] : [ . - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2008. - on-line
2. Довгялло, А. И. Исследование и оценка энергетической эффективности производственного оборудования [Электронный ресурс]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2008. - on-line
3. Довгялло, А. И. Энергоменеджмент [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2011. - on-line

### 6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по практике

1. Применение тепловизора в энергетическом машиностроении [Текст] : [учеб. пособие. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2007. - 95 с.

### 6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения практики

Таблица 9

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Открытая электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>	Открытый ресурс
2	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	<a href="http://e-library.ru">http://e-library.ru</a>	Открытый ресурс
3	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	<a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>	Открытый ресурс

### 6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения практики

#### 6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения практики

Таблица 10

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № ЭК-98/21 от 17.12.2021
2	Система интегрированного поиска EBSCO Discovery Service EBSCO Publishing	Информационная справочная система, Сублицензионный договор №156-EBSCO-21 от 15.11.2021

#### 6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения практики

Таблица 11

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № SU-01-10/2021 на оказание услуг доступа к электронным изданиям от 22.10.2021, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

### 6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В процессе освоения практики обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения практики могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Самарский национальный исследовательский  
университет имени академика С.П. Королева»



**САМАРСКИЙ** УНИВЕРСИТЕТ  
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

22 апреля 2022 года, протокол ученого совета  
университета №10  
Сертификат №: 6c d6 e6 d9 00 01 00 00 03 c6  
Срок действия: с 25.02.22г. по 25.02.23г.  
Владелец: проректор по учебной работе  
А.В. Гаврилов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
**Технологическая практика**

Код плана	<u>130303-2022-О-ПП-4г00м-25</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>13.03.03 Энергетическое машиностроение</u>
Профиль (программа)	<u>Технологии проектирования энергетических систем холодильной и криогенной техники</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	<u>Б2</u>
Шифр практики	<u>Б2.В.02(П)</u>
Институт (факультет)	<u>Институт двигателей и энергетических установок</u>
Кафедра	<u>теплотехники и тепловых двигателей</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>2, 3 курсы, 4, 6 семестры</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой), дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2022

Настоящая рабочая программа практики является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования Технологии проектирования энергетических систем холодильной и криогенной техники по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, обеспечивающей реализацию Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №145 от 28.02.2018. Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 № 50468

Составители:

Доцент кафедры теплотехники и тепловых двигателей, кандидат технических наук

---

С. О. Некрасова

Заведующий кафедрой теплотехники и тепловых двигателей, доктор технических наук,  
профессор

---

С. В. Лукачев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры теплотехники и тепловых двигателей.  
Протокол №6 от 06.04.2022.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Технологии проектирования энергетических систем холодильной и криогенной техники по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение

---

Д. А. Угланов

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1 Вид и тип практики

Вид (в том числе тип) настоящей практики установлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №145 от 28.02.2018. Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 № 50468 с учетом примерной основной образовательной программы (далее – ПООП) (при наличии) и приведены в таблице 1.

Таблица 1. Вид и тип практики

Наименования параметров, характеризующих практику	Характеристика практики
Вид практики	Производственная практика
Тип практики	Технологическая практика

## 1.2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты обучения при прохождении настоящей практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведены в таблице 2 в соответствии с установленными в основной профессиональной образовательной программе высшего образования:

– планируемыми результатами освоения образовательной программы – компетенциями выпускников, установленными образовательным стандартом, и компетенциями выпускников, установленными Самарским университетом (на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии), или на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников;

– планируемыми результатами обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике (формируемые в соответствии с индикаторами достижения компетенций), обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Таблица 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-4 Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения	ПК-4.3 Рационально выбирает и размещает производственное и иное оборудование, планирует производственные мощности и определяет их загрузку с точки зрения эффективного энергопотребления	знать: основные принципы планирования производственных помещений уметь: определять загрузку помещений с учетом факторов энергопотребления владеть: основными сведениями по уровням энергопотребления основного оборудования на производстве
ПК-5 Способен выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении объектов энергетического машиностроения	ПК-5.1 Выбирает современные методы формообразования различных поверхностей деталей и область их рационального использования	знать: основные способы и средства реализации процесса формообразования уметь: выбирать методы формообразования для конкретных элементов конструкции владеть: знаниями и навыками назначения основных методов формообразования и области их рационального использования
	ПК-5.2 Демонстрирует знание последовательности применения различных методов формообразования в зависимости от конфигурации и условий эксплуатации деталей в холодильной и криогенной технике	знать: основные методы формообразования в зависимости от конфигурации детали уметь: оценивать основные условия эксплуатации элементов устройств криогенной техники владеть: навыками составления последовательности техопераций с учетом особых условий работы и эксплуатации криогенной техники

## 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа практики относится к блоку Б2.

Для достижения планируемых результатов обучения при прохождении настоящей практики и обеспечения достижения планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы необходимо освоение дисциплин (модулей) и практик, приведенных в таблице 3.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, (модулей) и практик, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики (таблица 3).

*Таблица 3. Предшествующие и последующие дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики*

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики	Последующие дисциплины (модули), практики
1	ПК-4 Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения		Имитационное моделирование энергоэффективных предприятий и энергокомплексов, Основы конструкции криогенных систем и холодильных установок, Основы программирования ПЛК и управление запорно-регулирующей арматурой, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2	ПК-4.3		Имитационное моделирование энергоэффективных предприятий и энергокомплексов, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3	ПК-5 Способен выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении объектов энергетического машиностроения		Основы технологии производства холодильной и криогенной техники, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
4	ПК-5.1		Основы технологии производства холодильной и криогенной техники, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
5	ПК-5.2		Основы технологии производства холодильной и криогенной техники, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 3. УКАЗАНИЕ ОБЪЕМА ПРАКТИКИ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ В НЕДЕЛЯХ И В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

Объем практики и ее продолжительность ее проведения приведены в таблице 4.

*Таблица 4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность*

Наименования показателей, характеризующих объем и продолжительность практики	Значение показателей объема и продолжительности практики
Семестр(ы)	4, 6
Количество зачетных единиц	2, 4
Количество недель	1 1/6, 2 2/3
Количество академических часов в том числе:	72, 144

контролируемая самостоятельная работа (составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, для сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований; ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка места практики, с требованиями охраны труда и техники безопасности, методическая помощь обучающимся, текущий контроль прохождения практики обучающимся), академических часов	2, 2
самостоятельная работа (выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью-практическая подготовка обучающихся), академических часов	7, 16
самостоятельная работа (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований, формулирование выводов по итогам практики; написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики; получение отзыва от работника профильной организации; подготовка устного доклада о прохождении практики), академических часов	61, 124
контроль (анализ выполненных определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, данных и материалов по результатам исследований, собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики, оценивание промежуточных и окончательных результатов прохождения практики), академических часов	2, 2

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ (ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ) И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

##### 4.1 Порядок организации и проведения практики

Практическая подготовка при проведении практики может быть организована:

- непосредственно в Университете, в том числе в структурном подразделении Университета, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики;
- в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее – профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики, на основании договора о практической подготовке обучающихся, заключаемого между Университетом и профильной организацией.

Направление на практику оформляется приказом ректора или иного уполномоченного им должностного лица с указанием закрепления каждого обучающегося за организацией (структурным подразделением Университета или профильной организацией), а также с указанием вида (типа) и срока прохождения практики.

Типовые формы договоров о практической подготовке обучающихся и приказов о направлении на практику, размещены на официальном сайте Университета в подразделе «Документы» раздела «Основные сведения об организации».

Порядок организации и проведения практики по этапам ее прохождения приведены в таблице 5.

Таблица 5. Порядок организации и проведения практики по этапам

Наименование этапа практики	Порядок организации и проведения практики по этапам
Начальный	Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка, противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических и гигиенических нормативов, охраны труда и техники безопасности Профильной организации и (или) Университета (структурного подразделения в котором организуется практика) Ознакомление с режимом конфиденциальности. Составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований), методическая помощь.

Основной	Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований: Подобрать литературу, содержащую описание поставленной задачи. Изучить возможные методы моделирования системы или процесса. Выбрать оптимальный метод исследования. Провести численное моделирование. Проанализировать результаты, сделать выводы.
	Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка): 1. Разработка тепловой схемы энергоустановки и выбор входных и выходных параметров для основных элементов. 2. Проведение проектировочной оценки энергоэффективности предложенной схемы.  Формулирование выводов по итогам практики.
Заключительный	Написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики. Получение отзыва от работника от профильной организации. Подготовка устного доклада о прохождении практики.

#### 4.2 Формы отчетности по практике

Текущий контроль прохождения практики обучающихся производится в дискретные временные интервалы руководителем практики от университета в форме собеседования по результатам выполнения заданий на практику. Промежуточная аттестация по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) (Приложение 2).

Формами отчетности по настоящей практике являются:

– письменный отчет по практике, отражающий результаты выполнения обучающимся определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований);

– устный доклад о практике.

Форма письменного отчета, его титульный лист и содержание установлены локальными нормативно-правовыми актами университета, регулирующими организацию практик.

По итогам прохождения практики обучающийся предоставляет руководителю практики от университета письменный отчет, содержащий следующие элементы:

1. Титульный лист.
2. Задание(я) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований).
3. Описательная часть.
4. Список использованных источников.
5. Приложения (при наличии).

Письменный отчет по практике в рамках описательной части включает разделы:  
в 4 семестре включает разделы

1. Введение. Термодинамический цикл рабочего процесса энергоустановки. Схемные решения, способы применения, характеристики энергетической эффективности, области использования.
2. Разработка схем систем энергомашиностроения на основе рассматриваемой энергетической машины или установки с учетом теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах, установках с помощью методов графического представления.
3. Составление описания основных этапов проектирования конструкции и/или исследования теплового, напряженного состояния отдельных деталей или узлов конструкции.
4. Заключение. Выводы по результатам работы.

в 6 семестре включает разделы

1. Введение. Описание рабочего процесса энергоустановки. Основные уравнения расчета параметров рабочего процесса, современные методы расчета и численного моделирования на основе имеющихся источников в литературе.
2. Исследование рабочего процесса объекта энергомашиностроения (тепловой машины, энергоустановки, или системы на их основе) на основе численной модели.
3. Принципы проектирования объектов машиностроения с использованием нормативно-технической документации и справочной литературы.
4. Заключение. Описание методических и нормативных документов, возможных мероприятий по реализации методик и программ энергосбережения для конкретной схемы с рассматриваемым объектом энергомашиностроения.

Рекомендуемый объем составляет 25 страниц машинописного текста.

Оформление письменного отчета по практике осуществляется в соответствии с общими требованиями к учебным текстовым документам, установленными в Самарском университете.

**5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ(В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРАКТИКЕ**

**5.1 Описание материально-технического обеспечения**

*Таблица 6. Описание материально-технического обеспечения*

Тип помещения	Состав оборудования и технических средств
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.
Помещения для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Самарского университета; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя

Организовано асинхронное взаимодействие обучающегося и руководителя практики от университета с использованием электронной информационной образовательной среды (далее - ЭИОС) университета через систему личных кабинетов обучающихся и преподавателей. Обучающийся размещает в личном кабинете письменный отчет по практике и отзыв работника от профильной организации в случае, если практика проводилась в профильной организации.

Руководитель практики от Университета проверяет и верифицирует размещенные отчетные документы о прохождении практики, отзыв работника от профильной организации и проставляет оценку по результатам промежуточной аттестации в ведомость. После этого отчет обучающегося, отзыв, оценка по результатам промежуточной аттестации и результаты освоения образовательной программы сохраняются в ЭИОС («Электронное портфолио обучающегося» )

Практическая подготовка при проведении практики обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (далее - ОВЗ) и инвалидов организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения**

*Таблица 7*

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	MS Windows 7 (Microsoft)	Microsoft Open License №45936857 от 25.09.2009, Microsoft Open License №45980114 от 07.10.2009, Microsoft Open License №47598352 от 28.10.2010, Microsoft Open License №49037081 от 15.09.2011, Microsoft Open License №60511497 от 15.06.2012
2	ANSYS CFD (ANSYS)	Договор № ЭА-92/16 от 19.09.2016
3	MS Office 2010 (Microsoft)	Microsoft Open License №47598352 от 28.10.2010, Microsoft Open License №49037081 от 15.09.2011, Microsoft Open License №60531804 от 20.06.2012, Договор №УИТ-РЗ-003/12 от 03.12.2012

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

*Таблица 8*

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	Компас-3D (Аскон)	ГК №ЭА 16/11 от 31.05.2011, ГК №ЭА 35/10 от 19.10.2010, ГК №ЭА-24/14 от 17.06.2014, Договор № АС250 от 10.10.2017, Договор №07/06 от 07.06.2022, Лицензионное соглашение №КАД-15-0935 от 06.04.2022

**5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения**

1. LibreOffice (<https://ru.libreoffice.org>)
2. Apache Open Office (<http://ru.openoffice.org/>)

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### 6.1. Основная литература

1. Довгялло, А. И. Методическое обеспечение энергетического обследования технологического процесса производства двигателей летательных аппаратов [Электронный ресурс] : [. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2008. - on-line
2. Белозерцев, В. Н. Теплоэнергетическое оборудование [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2011. - on-line

### 6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по практике

1. Пиралишвили, Ш. А. Основные принципы энергосбережения и энергоаудита [Текст] : [учеб. пособие]. - Рыбинск.: РГАТА, 2011. - 182 с.
2. Довгялло, А. И. Методическое обеспечение энергетического обследования технологического процесса производства двигателей летательных аппаратов [Текст] : [учеб. пособие. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2008. - 51 с.
3. Бирюк, В. В. Нормативно-правовое обеспечение энергосбережения [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2011. - on-line
4. Создание трехмерных геометрических виртуальных моделей камер сгорания [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2010. - on-line
5. Расчет потоков в диффузоре камеры сгорания ГТД с использованием САЕ-систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2010. - on-line
6. САЕ-моделирование рабочего процесса газогенератора ГТД в программном комплексе Ansys CFX [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2012. - on-line
7. Белозерцев, В. Н. Специальные циклы газотурбинных двигателей [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2014. - on-line

### 6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения практики

Таблица 9

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Открытая электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>	Открытый ресурс
2	Русская виртуальная библиотека	<a href="http://www.rvb.ru/">http://www.rvb.ru/</a>	Открытый ресурс
3	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	<a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>	Открытый ресурс

### 6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения практики

#### 6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения практики

Таблица 10

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № ЭК-98/21 от 17.12.2021
2	Система интегрированного поиска EBSCO Discovery Service EBSCO Publishing	Информационная справочная система, Сублицензионный договор №156-EBSCO-21 от 15.11.2021

#### 6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения практики

Таблица 11

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Система обнаружения и профилактики плагиата	Профессиональная база данных, Договор 3530 Антиплагиат 17.05.2021, Договор №ЭА-14/21 от 18.10.2021
2	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № SU-01-10/2021 на оказание услуг доступа к электронным изданиям от 22.10.2021, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

## 6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В процессе освоения практики обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения практики могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.