



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

26 апреля 2024 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 20 08 е9 08 00 02 00 00 04 а9
Срок действия: с 27.02.24г. по 27.02.25г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Конструкторско-технологическая практика

Код плана	<u>240502-2024-О-ПП-5г06м-12</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей</u>
Профиль (программа)	<u>Ракетные двигатели</u>
Квалификация (степень)	<u>Инженер</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	<u>Б2</u>
Шифр практики	<u>Б2.В.01(П)</u>
Институт (факультет)	<u>Институт двигателей и энергетических установок</u>
Кафедра	<u>теории двигателей летательных аппаратов имени В.П. Лукачева</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4, 5 курсы, 8, 10 семестры</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой), дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2024

Настоящая рабочая программа практики является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования Ракетные двигатели по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, обеспечивающей реализацию Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утвержденного протоколом № 12 ученого совета Самарского университета от 25 июня 2021 года

Составители:

Доцент кафедры теории двигателей летательных аппаратов имени В.П. Лукачева, кандидат технических наук

А. В. Сулинов

Заведующий кафедрой теории двигателей летательных аппаратов имени В.П. Лукачева, доктор технических наук, доцент

А. Б. Прокофьев

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры теории двигателей летательных аппаратов имени В.П. Лукачева.
Протокол №8 от 04.04.2024.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Ракетные двигатели по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

О. В. Батурин

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 - специалитет по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утвержденного протоколом № 12 ученого совета Самарского университета от 25 июня 2021 года 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	Конструкторско-технологическая

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 осуществлять анализ конструкции и принципов действия современных двигателей различных типов, энергетических установок, их систем и тенденций развития тепловых машин	ПК-1.3 Анализирует состояние и перспективы развития двигателестроения с учетом этапов, хронологии развития и основных достижений аэрокосмической науки и техники	Знать: состояние и перспективы развития ракетного двигателестроения. Уметь: анализировать состояние и перспективы развития ракетного двигателестроения. Владеть: информацией по состоянию и перспективам развития ракетного двигателестроения.
ПК-2 Способен на основе использования средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах двигателя	ПК-2.1 Разрабатывает САЕ-модели для решения задач прочностного расчета	Знать: САЕ-системы для решения задач прочностного расчета. Уметь: разрабатывать САЕ-модели для решения задач прочностного расчета. Владеть: навыками разработки САЕ-моделей для решения задач прочностного расчета.
	ПК-2.10 Использует методы и средства решения задач термогазодинамического расчета и анализа рабочего процесса двигателей	Знать: методы термогазодинамического расчета параметров двигателей. Уметь: проводить термогазодинамический расчет параметров двигателей. Владеть: навыками выполнения термогазодинамического расчета параметров двигателей с использованием современных программных пакетов.

	ПК-2.11 Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять цифровой инструментарий в ходе исследований в рамках профессиональной деятельности	Знать: современный инструментарий для проведения исследований в рамках ракетного двигателестроения. Уметь: совершенствовать и применять современный инструментарий для проведения исследований в рамках ракетного двигателестроения. Владеть: современным инструментарием для проведения исследований в рамках ракетного двигателестроения.
	ПК-2.4 Использует САЕ-системы для моделирования химических процессов в ракетных двигателях	Знать: САЕ-системы для моделирования химических процессов в ракетных двигателях. Уметь: использовать САЕ-системы для моделирования химических процессов в ракетных двигателях. Владеть: навыками работы с САЕ-системами для моделирования химических процессов в ракетных двигателях.
	ПК-2.6 Знает современные методы анализа статической и динамической прочности конструкции, определяет собственные частоты колебаний конструкции	Знать: современные методы анализа статической и динамической прочности конструкции. Уметь: решать проблемы обеспечения статической и динамической прочности конструкции двигателя и определять собственные частоты ее колебаний. Владеть: навыками решения проблем обеспечения статической и динамической прочности конструкции двигателя и определения собственных частот ее колебаний.
	ПК-2.7 Выполняет решение задач по расчету и конструированию элементов двигателей с использованием законов гидрогазодинамики, основ моделирования потоков жидкостей и газов	Знать: законы гидрогазодинамики и методы моделирования потоков жидкостей и газов. Уметь: решать задачи по расчету и конструированию элементов двигателей с использованием законов гидрогазодинамики, основ моделирования потоков жидкостей и газов. Владеть: навыками решения задач по расчету и конструированию элементов двигателей с использованием законов гидрогазодинамики, основ моделирования потоков жидкостей и газов.
	ПК-2.9 Выполняет исследование и анализ рабочего процесса лопаточных машин	Знать: организацию рабочего процесса лопаточных машин. Уметь: проводить исследование и анализ рабочего процесса лопаточных машин. Владеть: методами исследования рабочего процесса лопаточных машин.
ПК-3 Способен в соответствии с техническим заданием выполнять проектирование и конструирование двигателей, энергетических установок и их узлов с учётом происходящих в них процессов	ПК-3.1 Строит геометрические объемные модели деталей двигателя с использованием САД-систем	Знать: САД-системы для построения геометрических объемных моделей деталей двигателя с использованием. Уметь: использовать САД-системы для построения геометрических объемных моделей деталей двигателя с использованием. Владеть: навыками работы с САД-системами для построения геометрических объемных моделей деталей двигателя.
	ПК-3.7 Выполняет выбор рациональных параметров рабочего процесса лопаточных машин	Знать: основные параметры рабочего процесса лопаточных машин. Уметь: проводить выбор рациональных параметров рабочего процесса лопаточных машин. Владеть: методами выбора рациональных параметров рабочего процесса лопаточных машин.
	ПК-3.8 Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в рамках использования проектной методологии в профессиональной деятельности	Знать: современный инструментарий в рамках использования проектной методологии при разработке ракетных двигателей. Уметь: совершенствовать и применять современный инструментарий в рамках использования проектной методологии при разработке ракетных двигателей. Владеть: современным инструментарием в рамках использования проектной методологии при разработке ракетных двигателей.

ПК-4 Способен разрабатывать альтернативные варианты решения задач проектирования, проводить анализ этих вариантов и выбирать эффективные пути их реализации	ПК-4.5 Анализирует возможные варианты реализации рабочего процесса лопаточных машин	Знать: возможные варианты реализации рабочего процесса лопаточных машин. Уметь: проводить анализ возможных вариантов реализации рабочего процесса лопаточных машин. Владеть: навыками анализа возможных вариантов реализации рабочего процесса лопаточных машин.
ПК-5 Способен разрабатывать основные технологические процессы изготовления деталей двигателя	ПК-5.2 Умеет разрабатывать технологические схемы изготовления деталей из назначенной марки материала	Знать: технологические схемы изготовления деталей из назначенной марки материала. Уметь: разрабатывать технологические схемы изготовления деталей из назначенной марки материала. Владеть: навыками по разработке технологических схем изготовления деталей из назначенной марки материала.

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-1 Способен осуществлять анализ конструкции и принципов действия современных двигателей различных типов, энергетических установок, их систем и тенденций развития тепловых машин	Конструкция и проектирование двигателей, Теория, расчет и проектирование двигателей и энергетических установок	Комбинированные двигатели, Конструкция и проектирование двигателей, Теория, расчет и проектирование двигателей и энергетических установок, Преддипломная практика, Двигательные установки и энергетика космических аппаратов, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2	ПК-1.3	Теория, расчет и проектирование двигателей и энергетических установок	Теория, расчет и проектирование двигателей и энергетических установок, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3	<p>ПК-2 Способен на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах двигателя</p>	<p>ДОП 10. Современная космическая техника и технологии, ДОП 11. Современные основы низкотемпературной энергетики, ДОП 12. Концепция устойчивого развития. Корпоративное управление в контексте ESG, ДОП 13. Основные проблемы обеспечения экологической безопасности, ДОП 14. Цифровые экосистемы поддержки предпринимательства, ДОП 15. Социальная психология жизненных ситуаций, ДОП 16. Этика цифровой среды, ДОП 17. Цифровой инструментарий в бизнесе, ДОП 18. Цифровой инструментарий в сфере социального предпринимательства, ДОП 19. Экономика труда, ДОП 20. Искусственный интеллект в управлении человеческими ресурсами, ДОП 21. Стартап в профессиональной деятельности: тренды и инновационные стратегии цифровой трансформации, ДОП 22. Автоматизация и программирование промышленных комплексов, ДОП 23. Цифровые инструменты, ДОП 24. Организация цифрового производства, ДОП 25. Правовое сопровождение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, ДОП 26. Цифровые и традиционные технологии в документировании профессиональной деятельности, ДОП 27. Формирование личной финансовой стратегии, ДОП 6. Развитие критического мышления в процессе межкультурного общения на иностранном языке, ДОП 7. БПЛА: проектирование и конструкция, ДОП 8. Основы растровой графики, ДОП 9. Цифровые системы энергоснабжения и энергогенерации, ДОП.28. Разработка моделей в VR/AR-пространствах, Динамика и прочность двигателей, Наука о данных в транспортных системах, ДОП 1. Цифровая безопасность: основы защиты информации и цифровая гигиена, ДОП 2. Цифровой дизайн: основы компьютерной графики, ДОП 3. Цифровой маркетинг: инструменты взаимодействия с целевой аудиторией, ДОП 4. Цифровая трансформация бизнеса и власти, ДОП 5. VR/AR: моделирование, Основы Digital Humanities: культура, коммуникация, цифра, Пакеты инженерного анализа в задачах профессиональной сферы, Цифровые средства анализа вербальных и визуальных текстов, Эффективная инфографика, Моделирование рабочего процесса в</p>	<p>Моделирование рабочих процессов ракетных двигателей, Теория, расчет и проектирование двигателей и энергетических установок, Преддипломная практика, Надежность ракетных двигателей, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
---	---	---	---

4	ПК-2.1	САЕ-системы в механике деформируемого тела	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
5	ПК-2.10	Теория, расчет и проектирование двигателей и энергетических установок	Теория, расчет и проектирование двигателей и энергетических установок, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

6	ПК-2.11	<p>ДОП 10. Современная космическая техника и технологии, ДОП 11. Современные основы низкотемпературной энергетики, ДОП 12. Концепция устойчивого развития. Корпоративное управление в контексте ESG, ДОП 13. Основные проблемы обеспечения экологической безопасности, ДОП 14. Цифровые экосистемы поддержки предпринимательства, ДОП 15. Социальная психология жизненных ситуаций, ДОП 16. Этика цифровой среды, ДОП 17. Цифровой инструментарий в бизнесе, ДОП 18. Цифровой инструментарий в сфере социального предпринимательства, ДОП 19. Экономика труда, ДОП 20. Искусственный интеллект в управлении человеческими ресурсами, ДОП 21. Стартап в профессиональной деятельности: тренды и инновационные стратегии цифровой трансформации, ДОП 22. Автоматизация и программирование промышленных комплексов, ДОП 23. Цифровые инструменты, ДОП 24. Организация цифрового производства, ДОП 25. Правовое сопровождение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, ДОП 26. Цифровые и традиционные технологии в документировании профессиональной деятельности, ДОП 27. Формирование личной финансовой стратегии, ДОП 6. Развитие критического мышления в процессе межкультурного общения на иностранном языке, ДОП 7. БПЛА: проектирование и конструкция, ДОП 8. Основы растровой графики, ДОП 9. Цифровые системы энергоснабжения и энергогенерации, ДОП.28. Разработка моделей в VR/AR-пространствах, Наука о данных в транспортных системах, ДОП 1. Цифровая безопасность: основы защиты информации и цифровая гигиена, ДОП 2. Цифровой дизайн: основы компьютерной графики, ДОП 3. Цифровой маркетинг: инструменты взаимодействия с целевой аудиторией, ДОП 4. Цифровая трансформация бизнеса и власти, ДОП 5. VR/AR: моделирование, Основы Digital Humanities: культура, коммуникация, цифра, Пакеты инженерного анализа в задачах профессиональной сферы, Цифровые средства анализа вербальных и визуальных текстов, Эффективная инфографика, HR-digital, Python для решения научных задач.</p>	<p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
---	---------	---	---

7	ПК-2.4	Химические процессы в ракетном двигателе	Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
8	ПК-2.6	Динамика и прочность двигателей	Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
9	ПК-2.7	Механика сплошной среды, САЕ-системы в механике жидкости и газа	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
10	ПК-2.9	Теория и расчет лопаточных машин	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

11	<p>ПК-3 Способен в соответствии с техническим заданием выполнять проектирование и конструирование двигателей, энергетических установок и их узлов с учётом происходящих в них процессов</p>	<p>ДОП 10. Философия и история космоса: Человек и космос, ДОП 10. Экономика и юриспруденция космоса, ДОП 11. Промышленный инжиниринг холодильной и криогенной техники, ДОП 11. Цифровая трансформация в индустрии холода, ДОП 12. Устойчивая энергетика и природопользование, ДОП 12. Финансовые инструменты устойчивого развития, ДОП 13. Нормативно-правовое обеспечение экологической безопасности в промышленности. Экологический менеджмент, ДОП 13. Оценка техногенных рисков, ДОП 14. Бизнес-планирование, ДОП 14. Маркетинг и управление продажами, ДОП 15. Психология обучения и карьеры, ДОП 15. Современные коммуникативные практики онлайн и оффлайн взаимодействия, ДОП 16. Проектирование карьерного роста, ДОП 16. Стресс-менеджмент, ДОП 17. Гибкие технологии управления бизнес-проектами, ДОП 17. Проектирование бизнес-идеи, ДОП 18. Лидерство и управление командой, ДОП 18. Риск-менеджмент в социальном предпринимательстве, ДОП 19. Оплата труда и материальное стимулирование персонала, ДОП 19. Трудовое законодательство РФ, ДОП 20. HR-менеджмент, ДОП 20. Кадровая безопасность и охрана труда, ДОП 21. Стартап в профессиональной деятельности: командообразование и система мотивации, ДОП 21. Экономика и управление стартапом, ДОП 22. Объектно-ориентированное проектирование производств, ДОП 22. Оценка качества производственных систем, ДОП 23. Правовые основы рынка труда, ДОП 23. Цифровая культура и цифровой минимализм, ДОП 24. Гибкие методы управления проектами, ДОП 24. Управление цепями поставок, ДОП 25. Основы патентной аналитики, ДОП 25. Трансфер технологий и коммерциализация прав на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации, ДОП 26. Риторика и средства аргументации в текстах документов, ДОП 26. Управление документами в профессиональной деятельности, ДОП 27. Банки и микрофинансовые организации. Защита прав заемщиков и инвесторов, ДОП 27. Финансовые инструменты для частного инвестора, ДОП 6. Основы теории английского языка, ДОП 6. Развитие коммуникативной</p>	<p>Конструирование турбонасосных агрегатов, Конструкция и проектирование ракетных двигателей, Динамика и прочность ракетных двигателей, Преддипломная практика, Надежность ракетных двигателей, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
----	---	---	---

12	ПК-3.1	Объемное моделирование конструкций	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
13	ПК-3.7	Теория и расчет лопаточных машин	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

14	ПК-3.8	<p>ДОП 10. Философия и история космоса: Человек и космос, ДОП 10. Экономика и юриспруденция космоса, ДОП 11. Промышленный инжиниринг холодильной и криогенной техники, ДОП 11. Цифровая трансформация в индустрии холода, ДОП 12. Устойчивая энергетика и природопользование, ДОП 12. Финансовые инструменты устойчивого развития, ДОП 13. Нормативно-правовое обеспечение экологической безопасности в промышленности. Экологический менеджмент, ДОП 13. Оценка техногенных рисков, ДОП 14. Бизнес-планирование, ДОП 14. Маркетинг и управление продажами, ДОП 15. Психология обучения и карьеры, ДОП 15. Современные коммуникативные практики онлайн и оффлайн взаимодействия, ДОП 16. Проектирование карьерного роста, ДОП 16. Стресс-менеджмент, ДОП 17. Гибкие технологии управления бизнес-проектами, ДОП 17. Проектирование бизнес-идеи, ДОП 18. Лидерство и управление командой, ДОП 18. Риск-менеджмент в социальном предпринимательстве, ДОП 19. Оплата труда и материальное стимулирование персонала, ДОП 19. Трудовое законодательство РФ, ДОП 20. HR-менеджмент, ДОП 20. Кадровая безопасность и охрана труда, ДОП 21. Стартап в профессиональной деятельности: командообразование и система мотивации, ДОП 21. Экономика и управление стартапом, ДОП 22. Объектно-ориентированное проектирование производств, ДОП 22. Оценка качества производственных систем, ДОП 23. Правовые основы рынка труда, ДОП 23. Цифровая культура и цифровой минимализм, ДОП 24. Гибкие методы управления проектами, ДОП 24. Управление цепями поставок, ДОП 25. Основы патентной аналитики, ДОП 25. Трансфер технологий и коммерциализация прав на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации, ДОП 26. Риторика и средства аргументации в текстах документов, ДОП 26. Управление документами в профессиональной деятельности, ДОП 27. Банки и микрофинансовые организации. Защита прав заемщиков и инвесторов, ДОП 27. Финансовые инструменты для частного инвестора, ДОП 6. Основы теории английского языка, ДОП 6. Развитие коммуникативной</p>	<p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
----	--------	---	---

15	<p>ПК-4 Способен разрабатывать альтернативные варианты решения задач проектирования, проводить анализ этих вариантов и выбирать эффективные пути их реализации</p>	<p>ДОП 10. Космические исследования: физика, химия и биология космоса, ДОП 11. Современные тенденции развития мирового производства сжиженных газов, ДОП 12. Устойчивое развитие и современные города, ДОП 13. Методы и системы обеспечения экологической безопасности, ДОП 14. Управление персоналом в малом бизнесе, ДОП 15. Практическая психология личности и социализации, ДОП 16. Проектирование личного бренда, ДОП 17. Конфликт-менеджмент в цифровой среде, ДОП 18. Правовые основы социального предпринимательства, ДОП 19. Планирование и контроллинг персонала, ДОП 20. Цифровые технологии развития персонала, ДОП 21. Стартап в профессиональной деятельности: правовое обеспечение, ДОП 22. Цифровизация предприятий, ДОП 23. Лидерство и экологическое мышление, ДОП 24. Правовое сопровождение производственных процессов, ДОП 25. Управление правами на результаты интеллектуальной деятельности в сфере информационных технологий, ДОП 26. Эго-документы: историческая память и интеллектуальная мода, ДОП 27. Технологии принятия инвестиционных решений, ДОП 6. Практическая грамматика английского языка для студентов неязыковых направлений подготовки, ДОП 7. БПЛА: коммерческое использование, ДОП 8. Дизайн информационного проекта, ДОП 9. Основы современной энергетики, Презентация научной работы в устной и письменной формах, ДОП.28. Проектирование фреймворков, Основы системного анализа, Конструирование турбонасосных агрегатов, ДОП 1. Цифровая безопасность: психологические основы, ДОП 2. Цифровой дизайн: дизайн-мышление и поиск новых идей, ДОП 3. Цифровой маркетинг: репутационный менеджмент, ДОП 4. GR-менеджмент: современная теория и практика, ДОП 5. VR/AR: практическое применение, Практический курс Педагог 4.0, Психология этнической социализации, Теория, расчет и проектирование ракетных двигателей, Антропология университета, Основы здорового и безопасного взаимодействия человека в современном мире, Основы финансовой грамотности и управление личными финансами.</p>	<p>Конструирование турбонасосных агрегатов, Конструкция и проектирование ракетных двигателей, Динамика и прочность ракетных двигателей, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
----	--	---	--

16	ПК-4.5	Теория и расчет лопаточных машин	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
17	ПК-5 Способен разрабатывать основные технологические процессы изготовления деталей двигателя	Технологии производства двигателей, Обработка конструкционных материалов	Технологии производства двигателей, Технологии производства ракетных двигателей, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
18	ПК-5.2	Обработка конструкционных материалов	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, 10
Количество зачетных единиц	6, 6
Количество недель	4, 4
Количество академических часов в том числе:	216, 216
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	24, 22
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	188, 190
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	<p>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)</p> <p>Ознакомление с режимом конфиденциальности.</p> <p>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.</p>
Основной	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнение задания по анализу состояния и перспективы развития ракетного двигателестроения. 2. Выполнение задания по разработке САЕ-моделей для решения задач прочностного расчета. 3. Выполнение задания по использованию САЕ-систем для моделирования химических процессов в ракетных двигателях. 4. Выполнение задания по расчету статической и динамической прочности конструкции двигателя и определению собственной частоты ее колебаний. 5. Выполнение задания по расчету и конструированию элементов двигателей с использованием законов гидрогазодинамики, основ моделирования потоков жидкостей и газов. 6. Выполнение задания по исследованию и анализу рабочего процесса лопаточных машин. 7. Выполнение задания по термогазодинамическому расчету параметров двигателей и анализу его рабочего процесса. 8. Выполнение задания по применению современного инструментария для проведения исследований в рамках ракетного двигателестроения. 9. Выполнение задания построения геометрической объемной модели детали двигателя с использованием САД-систем. 10. Выполнение задания по выбору рациональных параметров рабочего процесса лопаточных машин. 11. Выполнение задания по применению современного инструментария в рамках использования проектной методологии при разработке ракетных двигателей. 12. Выполнение задания по анализу возможных вариантов реализации рабочего процесса лопаточных машин. 13. Выполнение задания по разработке технологических схем изготовления деталей из назначенной марки материала. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Термогазодинамический расчет и анализ рабочего процесса элемента двигателя. 2. Расчет и конструирование элемента двигателя с использованием законов гидрогазодинамики, основ моделирования потоков жидкостей и газов. 3. Построение геометрической объемной модели детали двигателя с использованием САД-систем. 4. Разработка САЕ-моделей для решения задач прочностного расчета. 5. Исследование и анализ рабочего процесса лопаточных машин. Выбор рациональных параметров рабочего процесса лопаточных машин. 6. Разработка технологических схем изготовления деталей из назначенной марки материала <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>

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:
восьмой семестр

1. Организационная структура предприятия (конструкторского бюро, отдела или сектора), в котором проходила практика, и его основные виды деятельности.
2. Анализ состояния и перспектив развития ракетного двигателестроения.
3. Термогазодинамический расчет и анализ рабочего процесса элементов двигателя.
4. Расчет и конструирование элементов двигателя с использованием законов гидрогазодинамики, основ моделирования потоков жидкостей и газов.

Десятый семестр

1. Использование САЕ-систем для моделирования рабочего процесса в ЖРД.
2. Разработка САЕ-моделей для решения задач прочностного расчета элементов ЖРД.
3. Разработка технологических схем изготовления деталей и узлов двигателя.

Рекомендуемый объем составляет 30 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 информационно 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

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

Таблица 8

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	TERRA программный комплекс	Акт сдачи-приемки выполненных работ по программному комплексу TERRA
2	ADEM CAD/CAM	ГК № ЭА-26/13 от 25.06.2013, ГК №ЭА 27/10 от 18.10.2010
3	Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)	Договор №ЭК-74/18 от 30.11.2018

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. Язык статистической обработки данных R

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. Егорычев, В. С. Термодинамический расчет и проектирование камер ЖРД с СПК TERRA [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2013. - on-line
2. Егорычев, В. С. Расчет и проектирование смесеобразования в жидкостном ракетном двигателе [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2011. - on-line
3. Добровольский, М. В. Жидкостные ракетные двигатели [Текст] : основы проектирования : [учеб. для вузов]. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 460 с.
4. Конструирование ТНА и элементов камеры ЖРД с использованием 3D-моделей [Электронный ресурс] : [учеб. пособие. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2007. - on-line

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

1. Егорычев, В. С. Расчет равновесного состава, термодинамических и теплофизических свойств продуктов сгорания ракетных топлив СПК TERRA [Электронный ресурс] : [учеб. по. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2013. - on-line
2. Белоусов, А. И. Конструктивные и силовые схемы турбомашин двигателей летательных аппаратов : учеб. пособие. - Текст : электронный. - Куйбышев, 1988. - 1 файл (4,
3. Гимадиев, А. Г. Автоматика и регулирование двигательных установок ракетных и космических систем [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2010. - on-line

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

Таблица 9

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Библиотека Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева	http://lib.ssau.ru	Открытый ресурс
2	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
3	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	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 № К-0811 от 09.11.2023

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, 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

26 апреля 2024 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 20 08 е9 08 00 02 00 00 04 а9
Срок действия: с 27.02.24г. по 27.02.25г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Преддипломная практика

Код плана	<u>240502-2024-О-ПП-5г06м-12</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей</u>
Профиль (программа)	<u>Ракетные двигатели</u>
Квалификация (степень)	<u>Инженер</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	<u>Б2</u>
Шифр практики	<u>Б2.В.02(Пд)</u>
Институт (факультет)	<u>Институт двигателей и энергетических установок</u>
Кафедра	<u>теории двигателей летательных аппаратов имени В.П. Лукачева</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>6 курс, 11 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2024

Настоящая рабочая программа практики является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования Ракетные двигатели по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, обеспечивающей реализацию Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утвержденного протоколом № 12 ученого совета Самарского университета от 25 июня 2021 года

Составители:

Доцент кафедры теории двигателей летательных аппаратов имени В.П. Лукачева, кандидат технических наук

А. В. Сулинов

Заведующий кафедрой теории двигателей летательных аппаратов имени В.П. Лукачева, доктор технических наук, доцент

А. Б. Прокофьев

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры теории двигателей летательных аппаратов имени В.П. Лукачева.
Протокол №8 от 04.04.2024.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Ракетные двигатели по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

О. В. Батурин

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 - специалитет по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утвержденного протоколом № 12 ученого совета Самарского университета от 25 июня 2021 года 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
Тип практики	Преддипломная

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 осуществлять анализ конструкции и принципов действия современных двигателей различных типов, энергетических установок, их систем и тенденций развития тепловых машин	ПК-1.1 Знает принцип действия и области применения двигательных установок космических аппаратов	Знать: принцип действия и области применения двигательных установок космических аппаратов. Уметь: обосновать и выбрать тип двигательной установки космического аппарата. Владеть: навыками выбора типа двигательной установки космического аппарата.
	ПК-1.2 Составляет описание принципов действия комбинированных силовых установок	Знать: принципы действия комбинированных силовых установок. Уметь: составлять описание принципов действия комбинированных силовых установок. Владеть: навыками описания принципов действия комбинированных силовых установок.
	ПК-1.4 Составляет описание принципов действия и устройства двигателей с обоснованием принятых технических решений	Знать: принципы действия и устройства двигателей. Уметь: составлять описание принципов действия и устройства двигателей с обоснованием принятых технических решений. Владеть: навыками описания принципов действия и устройства двигателей с обоснованием принятых технических решений.

ПК-2 Способен на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах двигателя	ПК-2.10 Использует методы и средства решения задач термогазодинамического расчета и анализа рабочего процесса двигателей	Знать: методы термогазодинамического расчета параметров двигателей. Уметь: проводить термогазодинамический расчет параметров двигателей. Владеть: навыками выполнения термогазодинамического расчета параметров двигателей с использованием современных программных пакетов.
	ПК-2.2 Разрабатывает CFD-модели течения рабочего тела в элементах ракетного двигателя	Знать: методы создания CFD-моделей течения рабочего тела в элементах ракетного двигателя. Уметь: разрабатывать CFD-модели течения рабочего тела в элементах ракетного двигателя. Владеть: навыками по разработке CFD-моделей течения рабочего тела в элементах ракетного двигателя.
	ПК-2.3 Разрабатывает модели рабочего процесса ракетных двигателей с помощью CAE-систем	Знать: методы создания моделей рабочего процесса ракетных двигателей с помощью CAE-систем. Уметь: разрабатывать модели рабочего процесса ракетных двигателей с помощью CAE-систем. Владеть: навыками по разработке моделей рабочего процесса ракетных двигателей с помощью CAE-систем.
	ПК-2.4 Использует CAE-системы для моделирования химических процессов в ракетных двигателях	Знать: CAE-системы для моделирования химических процессов в ракетных двигателях. Уметь: использовать CAE-системы для моделирования химических процессов в ракетных двигателях. Владеть: навыками работы с CAE-системами для моделирования химических процессов в ракетных двигателях.
	ПК-2.5 Строит математические модели для расчета показателей надежности ракетных двигателей	Знать: методы построения математических моделей для расчета показателей надежности ракетных двигателей. Уметь: строить математические модели для расчета показателей надежности ракетных двигателей. Владеть: методами построения математических моделей для расчета показателей надежности ракетных двигателей.
	ПК-2.6 Знает современные методы анализа статической и динамической прочности конструкции, определяет собственные частоты колебаний конструкции	Знать: современные методы анализа статической и динамической прочности конструкции. Уметь: решать проблемы обеспечения статической и динамической прочности конструкции двигателя и определять собственные частоты ее колебаний. Владеть: навыками решения проблем обеспечения статической и динамической прочности конструкции двигателя и определения собственных частот ее колебаний.
	ПК-2.8 Разрабатывает CFD-модели рабочего процесса в узлах турбонасосного агрегата	Знать: методы создания CFD-моделей рабочего процесса в узлах турбонасосного агрегата. Уметь: разрабатывать CFD-модели рабочего процесса в узлах турбонасосного агрегата. Владеть: навыками по разработке CFD-моделей рабочего процесса в узлах турбонасосного агрегата.
ПК-3 Способен в соответствии с техническим заданием выполнять проектирование и конструирование двигателей, энергетических установок и их узлов с учётом происходящих в них процессов	ПК-3.2 Рассчитывает и конструирует отдельные детали и узлы ракетных двигателей в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Знать: методы применения средств автоматизации проектирования. Уметь: рассчитывать и конструировать отдельные детали и узлы ракетных двигателей в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования. Владеть: навыками по выполнению расчета и конструирования отдельных деталей и узлов ракетных двигателей в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.
	ПК-3.3 Рассчитывает детали турбонасосного агрегата на прочность и колебания	Знать: методы расчета деталей турбонасосного агрегата на прочность и колебания. Уметь: рассчитывать детали турбонасосного агрегата на прочность и колебания. Владеть: методами расчета деталей турбонасосного агрегата на прочность и колебания.

	<p>ПК-3.4 Проводит анализ термодинамического цикла ракетного двигателя с целью повышения его энергоэффективности</p>	<p>Знать: пути совершенствования термодинамического цикла ракетного двигателя с целью повышения его энергоэффективности. Уметь: проводить анализ термодинамического цикла ракетного двигателя с целью повышения его энергоэффективности. Владеть: методами проведения анализа термодинамического цикла ракетного двигателя с целью повышения его энергоэффективности.</p>
	<p>ПК-3.5 Выполняет конструирование узлов турбонасосного агрегата исходя из требований обеспечения прочности и надежности</p>	<p>Знать: особенности конструкции узлов турбонасосного агрегата исходя их требований обеспечения прочности и надежности. Уметь: выполнять конструирование узлов турбонасосного агрегата исходя их требований обеспечения прочности и надежности. Владеть: навыками выполнения конструирования узлов турбонасосного агрегата исходя их требований обеспечения прочности и надежности.</p>
	<p>ПК-3.6 Рассчитывает показатели надежности ракетных двигателей в соответствии с техническим заданием с использованием математических методов</p>	<p>Знать: математические методы расчета показателей надежности ракетных двигателей в соответствии с техническим заданием. Уметь: рассчитывать показатели надежности ракетных двигателей в соответствии с техническим заданием с использованием математических методов. Владеть: математическими методами расчета показателей надежности ракетных двигателей в соответствии с техническим заданием.</p>
<p>ПК-4 Способен разрабатывать альтернативные варианты решения задач проектирования, проводить анализ этих вариантов и выбирать эффективные пути их реализации</p>	<p>ПК-4.1 Анализирует варианты конструкции ракетных двигателей, отмечает их преимущества и недостатки, проводит проектировочные расчеты</p>	<p>Знать: конструкцию ракетных двигателей, методы проектировочного расчета. Уметь: анализировать варианты конструкции ракетных двигателей, отмечать их преимущества и недостатки, проводить проектировочные расчеты. Владеть: навыками анализа вариантов конструкции ракетных двигателей, оценки их преимущества и недостатков, выполнения проектировочных расчетов.</p>
	<p>ПК-4.2 Анализирует конструктивно-силовую схему двигателя и действующие в нем нагрузки</p>	<p>Знать: конструктивно-силовые схемы двигателя и действующие в нем нагрузки. Уметь: анализировать конструктивно-силовую схему двигателя и действующие в нем нагрузки. Владеть: навыками анализа конструктивно-силовой схемы двигателя и действующих в нем нагрузок.</p>
	<p>ПК-4.3 Разрабатывает постановку задачи оптимизации термодинамического цикла ракетного двигателя в зависимости от предъявляемых к нему требований</p>	<p>Знать: методы оптимизации термодинамического цикла ракетного двигателя в зависимости от предъявляемых к нему требований. Уметь: разрабатывать постановку задачи оптимизации термодинамического цикла ракетного двигателя в зависимости от предъявляемых к нему требований. Владеть: навыками разработки постановки задачи оптимизации термодинамического цикла ракетного двигателя в зависимости от предъявляемых к нему требований.</p>
	<p>ПК-4.4 Использует навыки конструирования деталей и узлов турбонасосных агрегатов в работах по проектированию ракетного двигателя</p>	<p>Знать: конструкцию турбонасосных агрегатов. Уметь: использовать навыки конструирования деталей и узлов турбонасосных агрегатов в работах по проектированию ракетного двигателя. Владеть: навыками конструирования деталей и узлов турбонасосных агрегатов в работах по проектированию ракетного двигателя.</p>
	<p>ПК-4.6 Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в ходе исследований в рамках профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: современный инструментарий для проведения исследований в рамках ракетного двигателестроения. Уметь: совершенствовать и применять современный инструментарий для проведения исследований в рамках ракетного двигателестроения. Владеть: современным инструментарием для проведения исследований в рамках ракетного двигателестроения.</p>

	ПК-4.7 Способен отстаивать и применять научный подход, осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, противодействовать лженаучным идеям и течениям	Знать: основы системного подхода. Уметь: отстаивать и применять научный подход, осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, противодействовать лженаучным идеям и течениям. Владеть: навыками применения научного подхода, осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработки стратегии действий, противодействовать лженаучным идеям и течениям.
ПК-5 Способен разрабатывать основные технологические процессы изготовления деталей двигателя	ПК-5.1 Проектирует операционную технологию и разрабатывает технологическую документацию	Знать: операционную технологию и технологическую документацию. Уметь: проектировать операционную технологию и разрабатывать технологическую документацию. Владеть: навыками проектирования операционной технологии и по разработке технологической документации.
	ПК-5.3 Демонстрирует знания разработки маршрутов изготовления деталей и узлов двигателей и энергоустановок летательных аппаратов	Знать: методы разработки технологических маршрутов изготовления деталей и узлов двигателей и энергоустановок летательных аппаратов. Уметь: разработать технологические маршруты изготовления деталей и узлов двигателей и энергоустановок летательных аппаратов. Владеть: навыками разработки технологических маршрутов изготовления деталей и узлов двигателей и энергоустановок летательных аппаратов.
ПК-6 Способен проводить экспериментальные исследования двигателей, их узлов, деталей, систем и элементов с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации	ПК-6.1 Разрабатывает программы испытаний ракетных двигателей	Знать: методы планирования эксперимента. Уметь: разрабатывать программы испытаний ракетных двигателей. Владеть: навыками по разработке программ испытаний ракетных двигателей.
	ПК-6.2 Умеет применять средства автоматизации при экспериментальных исследованиях ракетных двигателей	Знать: особенности средств автоматизации при экспериментальных исследованиях ракетных двигателей. Уметь: применять средства автоматизации при экспериментальных исследованиях ракетных двигателей. Владеть: навыками применения средств автоматизации при экспериментальных исследованиях ракетных двигателей.
	ПК-6.3 Имеет навыки проведения экспериментальных исследований ракетного двигателя	Знать: методы экспериментальных исследований ракетного двигателя. Уметь: применять навыки проведения экспериментальных исследований ракетного двигателя. Владеть: методами проведения экспериментальных исследований ракетного двигателя.
	ПК-6.4 Владеет знаниями о методах и средствах измерений параметров двигателя	Знать: методы и средства измерений параметров двигателя. Уметь: осуществлять выбор методов и средств измерений параметров двигателя. Владеть: навыками по выбору методов и средств измерений параметров двигателя.

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-1 Способен осуществлять анализ конструкции и принципов действия современных двигателей различных типов, энергетических установок, их систем и тенденций развития тепловых машин	Комбинированные двигатели, Конструкторско-технологическая практика, Конструкция и проектирование двигателей, Теория, расчет и проектирование двигателей и энергетических установок, Двигательные установки и энергетика космических аппаратов	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2	ПК-1.1	Двигательные установки и энергетика космических аппаратов	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3	ПК-1.2	Комбинированные двигатели	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
4	ПК-1.4	Конструкция и проектирование двигателей	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

5	<p>ПК-2 Способен на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах двигателя</p>	<p>ДОП 10. Современная космическая техника и технологии, ДОП 11. Современные основы низкотемпературной энергетики, ДОП 12. Концепция устойчивого развития. Корпоративное управление в контексте ESG, ДОП 13. Основные проблемы обеспечения экологической безопасности, ДОП 14. Цифровые экосистемы поддержки предпринимательства, ДОП 15. Социальная психология жизненных ситуаций, ДОП 16. Этика цифровой среды, ДОП 17. Цифровой инструментарий в бизнесе, ДОП 18. Цифровой инструментарий в сфере социального предпринимательства, ДОП 19. Экономика труда, ДОП 20. Искусственный интеллект в управлении человеческими ресурсами, ДОП 21. Стартап в профессиональной деятельности: тренды и инновационные стратегии цифровой трансформации, ДОП 22. Автоматизация и программирование промышленных комплексов, ДОП 23. Цифровые инструменты, ДОП 24. Организация цифрового производства, ДОП 25. Правовое сопровождение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, ДОП 26. Цифровые и традиционные технологии в документировании профессиональной деятельности, ДОП 27. Формирование личной финансовой стратегии, ДОП 6. Развитие критического мышления в процессе межкультурного общения на иностранном языке, ДОП 7. БПЛА: проектирование и конструкция, ДОП 8. Основы растровой графики, ДОП 9. Цифровые системы энергоснабжения и энергогенерации, ДОП.28. Разработка моделей в VR/AR-пространствах, Динамика и прочность двигателей, Наука о данных в транспортных системах, ДОП 1. Цифровая безопасность: основы защиты информации и цифровая гигиена, ДОП 2. Цифровой дизайн: основы компьютерной графики, ДОП 3. Цифровой маркетинг: инструменты взаимодействия с целевой аудиторией, ДОП 4. Цифровая трансформация бизнеса и власти, ДОП 5. VR/AR: моделирование, Основы Digital Humanities: культура, коммуникация, цифра, Пакеты инженерного анализа в задачах профессиональной сферы, Цифровые средства анализа вербальных и визуальных текстов, Эффективная инфографика, Конструкторско-технологическая</p>	<p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
---	---	--	---

6	ПК-2.10	Конструкторско-технологическая практика, Теория, расчет и проектирование двигателей и энергетических установок	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
7	ПК-2.2	Моделирование рабочих процессов ракетных двигателей	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
8	ПК-2.3	Теория, расчет и проектирование ракетных двигателей	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
9	ПК-2.4	Конструкторско-технологическая практика, Химические процессы в ракетном двигателе	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
10	ПК-2.5	Надежность ракетных двигателей	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
11	ПК-2.6	Динамика и прочность двигателей, Конструкторско-технологическая практика	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
12	ПК-2.8	Моделирование рабочего процесса в лопаточных машинах	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

13	<p>ПК-3 Способен в соответствии с техническим заданием выполнять проектирование и конструирование двигателей, энергетических установок и их узлов с учётом происходящих в них процессов</p>	<p>ДОП 10. Философия и история космоса: Человек и космос, ДОП 10. Экономика и юриспруденция космоса, ДОП 11. Промышленный инжиниринг холодильной и криогенной техники, ДОП 11. Цифровая трансформация в индустрии холода, ДОП 12. Устойчивая энергетика и природопользование, ДОП 12. Финансовые инструменты устойчивого развития, ДОП 13. Нормативно-правовое обеспечение экологической безопасности в промышленности. Экологический менеджмент, ДОП 13. Оценка техногенных рисков, ДОП 14. Бизнес-планирование, ДОП 14. Маркетинг и управление продажами, ДОП 15. Психология обучения и карьеры, ДОП 15. Современные коммуникативные практики онлайн и оффлайн взаимодействия, ДОП 16. Проектирование карьерного роста, ДОП 16. Стресс-менеджмент, ДОП 17. Гибкие технологии управления бизнес-проектами, ДОП 17. Проектирование бизнес-идеи, ДОП 18. Лидерство и управление командой, ДОП 18. Риск-менеджмент в социальном предпринимательстве, ДОП 19. Оплата труда и материальное стимулирование персонала, ДОП 19. Трудовое законодательство РФ, ДОП 20. HR-менеджмент, ДОП 20. Кадровая безопасность и охрана труда, ДОП 21. Стартап в профессиональной деятельности: командообразование и система мотивации, ДОП 21. Экономика и управление стартапом, ДОП 22. Объектно-ориентированное проектирование производств, ДОП 22. Оценка качества производственных систем, ДОП 23. Правовые основы рынка труда, ДОП 23. Цифровая культура и цифровой минимализм, ДОП 24. Гибкие методы управления проектами, ДОП 24. Управление цепями поставок, ДОП 25. Основы патентной аналитики, ДОП 25. Трансфер технологий и коммерциализация прав на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации, ДОП 26. Риторика и средства аргументации в текстах документов, ДОП 26. Управление документами в профессиональной деятельности, ДОП 27. Банки и микрофинансовые организации. Защита прав заемщиков и инвесторов, ДОП 27. Финансовые инструменты для частного инвестора, ДОП 6. Основы теории английского языка, ДОП 6. Развитие коммуникативной</p>	<p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
----	---	---	---

14	ПК-3.2	Конструкция и проектирование ракетных двигателей	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
15	ПК-3.3	Динамика и прочность ракетных двигателей	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
16	ПК-3.4	Теория, расчет и проектирование ракетных двигателей	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
17	ПК-3.5	Конструирование турбонасосных агрегатов	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
18	ПК-3.6	Надежность ракетных двигателей	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

19	<p>ПК-4 Способен разрабатывать альтернативные варианты решения задач проектирования, проводить анализ этих вариантов и выбирать эффективные пути их реализации</p>	<p>ДОП 10. Космические исследования: физика, химия и биология космоса, ДОП 11. Современные тенденции развития мирового производства сжиженных газов, ДОП 12. Устойчивое развитие и современные города, ДОП 13. Методы и системы обеспечения экологической безопасности, ДОП 14. Управление персоналом в малом бизнесе, ДОП 15. Практическая психология личности и социализации, ДОП 16. Проектирование личного бренда, ДОП 17. Конфликт-менеджмент в цифровой среде, ДОП 18. Правовые основы социального предпринимательства, ДОП 19. Планирование и контроллинг персонала, ДОП 20. Цифровые технологии развития персонала, ДОП 21. Стартап в профессиональной деятельности: правовое обеспечение, ДОП 22. Цифровизация предприятий, ДОП 23. Лидерство и экологическое мышление, ДОП 24. Правовое сопровождение производственных процессов, ДОП 25. Управление правами на результаты интеллектуальной деятельности в сфере информационных технологий, ДОП 26. Эго-документы: историческая память и интеллектуальная мода, ДОП 27. Технологии принятия инвестиционных решений, ДОП 6. Практическая грамматика английского языка для студентов неязыковых направлений подготовки, ДОП 7. БПЛА: коммерческое использование, ДОП 8. Дизайн информационного проекта, ДОП 9. Основы современной энергетики, Презентация научной работы в устной и письменной формах, ДОП.28. Проектирование фреймворков, Основы системного анализа, Конструирование турбонасосных агрегатов, ДОП 1. Цифровая безопасность: психологические основы, ДОП 2. Цифровой дизайн: дизайн-мышление и поиск новых идей, ДОП 3. Цифровой маркетинг: репутационный менеджмент, ДОП 4. GR-менеджмент: современная теория и практика, ДОП 5. VR/AR: практическое применение, Практический курс Педагог 4.0, Психология этнической социализации, Конструкторско-технологическая практика, Конструкция и проектирование ракетных двигателей, Теория, расчет и проектирование ракетных двигателей, Антропология университета, Основы здорового и безопасного</p>	<p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
----	--	---	---

20	ПК-4.1	Конструкция и проектирование ракетных двигателей	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
21	ПК-4.2	Динамика и прочность ракетных двигателей	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
22	ПК-4.3	Теория, расчет и проектирование ракетных двигателей	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
23	ПК-4.4	Конструирование турбонасосных агрегатов	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ПК-4.6	<p>ДОП 10. Космические исследования: физика, химия и биология космоса, ДОП 11. Современные тенденции развития мирового производства сжиженных газов, ДОП 12. Устойчивое развитие и современные города, ДОП 13. Методы и системы обеспечения экологической безопасности, ДОП 14. Управление персоналом в малом бизнесе, ДОП 15. Практическая психология личности и социализации, ДОП 16. Проектирование личного бренда, ДОП 17. Конфликт-менеджмент в цифровой среде, ДОП 18. Правовые основы социального предпринимательства, ДОП 19. Планирование и контроллинг персонала, ДОП 20. Цифровые технологии развития персонала, ДОП 21. Стартап в профессиональной деятельности: правовое обеспечение, ДОП 22. Цифровизация предприятий, ДОП 23. Лидерство и экологическое мышление, ДОП 24. Правовое сопровождение производственных процессов, ДОП 25. Управление правами на результаты интеллектуальной деятельности в сфере информационных технологий, ДОП 26. Эго-документы: историческая память и интеллектуальная мода, ДОП 27. Технологии принятия инвестиционных решений, ДОП 6. Практическая грамматика английского языка для студентов неязыковых направлений подготовки, ДОП 7. БПЛА: коммерческое использование, ДОП 8. Дизайн информационного проекта, ДОП 9. Основы современной энергетики, Презентация научной работы в устной и письменной формах, ДОП.28. Проектирование фреймворков, ДОП 1. Цифровая безопасность: психологические основы, ДОП 2. Цифровой дизайн: дизайн-мышление и поиск новых идей, ДОП 3. Цифровой маркетинг: репутационный менеджмент, ДОП 4. GR-менеджмент: современная теория и практика, ДОП 5. VR/AR: практическое применение, Практический курс Педагог 4.0, Психология этнической социализации, Антропология университета, Основы здорового и безопасного взаимодействия человека в современном мире, Основы финансовой грамотности и управление личными финансами, Введение в моделирование и синергетику, Дизайнер жизни: стратегии и техники планирования учебной, научно-исследовательской.</p>	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
24		

25	ПК-4.7	Основы системного анализа	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
26	ПК-5 Способен разрабатывать основные технологические процессы изготовления деталей двигателя	Технологии производства двигателей, Конструкторско-технологическая практика, Технологии производства ракетных двигателей, Обработка конструкционных материалов	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
27	ПК-5.1	Технологии производства ракетных двигателей	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
28	ПК-5.3	Технологии производства двигателей	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
29	ПК-6 Способен проводить экспериментальные исследования двигателей, их узлов, деталей, систем и элементов с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации	Автоматизация экспериментальных исследований, Испытание ракетных двигателей, Исследование рабочего процесса ракетных двигателей, Физические основы теплотехнических измерений	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
30	ПК-6.1	Испытание ракетных двигателей	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
31	ПК-6.2	Автоматизация экспериментальных исследований	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
32	ПК-6.3	Исследование рабочего процесса ракетных двигателей	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
33	ПК-6.4	Физические основы теплотехнических измерений	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)	11
Количество зачетных единиц	24
Количество недель	16
Количество академических часов в том числе:	864
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	86

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	774
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. Выполнение задания по описанию принципов действия комбинированных силовых установок.
2. Выполнение задания по выбору типа двигательной установки космического аппарата.
3. Выполнение задания по описанию принципов действия и устройства двигателей с обоснованием принятых технических решений.
4. Выполнение задания по термогазодинамическому расчету параметров двигателей и анализу его рабочего процесса.
5. Выполнение задания по разработке CFD-модели течения рабочего тела в элементах ракетного двигателя.
6. Выполнение задания по разработке модели рабочего процесса ракетных двигателей с помощью CAE-систем.
7. Выполнение задания по использованию CAE-систем для моделирования химических процессов в ракетных двигателях.
8. Выполнение задания по построению математической модели для расчета показателей надежности ракетных двигателей.
9. Выполнение задания по расчету статической и динамической прочности конструкции двигателя и определению собственной частоты ее колебаний.
10. Выполнение задания по разработке CFD-модели рабочего процесса в узлах турбонасосного агрегата.
11. Выполнение задания по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов ракетного двигателя в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.
12. Выполнение задания по расчету деталей турбонасосного агрегата на прочность и колебания.
13. Выполнение задания по анализу термодинамического цикла ракетного двигателя с целью повышения его энергоэффективности.
14. Выполнение задания по конструированию узлов турбонасосного агрегата исходя из требований обеспечения прочности и надежности.
15. Выполнение задания по расчету показателей надежности ракетных двигателей в соответствии с техническим заданием с использованием математических методов.
16. Выполнение задания по анализу вариантов конструкции ракетных двигателей и проекторочному расчету.
17. Выполнение задания по анализу конструктивно-силовой схемы двигателя и действующих в нем нагрузок.
18. Выполнение задания по разработке постановки задачи оптимизации термодинамического цикла ракетного двигателя в зависимости от предъявляемых к нему требований.
19. Выполнение задания по конструированию деталей и узлов турбонасосных агрегатов в работах по проектированию ракетного двигателя.
20. Выполнение задания проектирования операционной технологии и по разработке технологической документации.
21. Выполнение задания по разработке технологических маршрутов изготовления деталей и узлов двигателей и энергоустановок летательных аппаратов.
22. Выполнение задания по разработке программы испытаний ракетных двигателей.
23. Выполнение задания по применению средств автоматизации при экспериментальных исследованиях ракетных двигателей.
24. Выполнение задания по проведению экспериментальных исследований ракетного двигателя.
25. Выполнение задания по выбору методов и средств измерений параметров двигателя.

	<p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор типа двигательной установки космического аппарата. 2. Термогазодинамический расчет параметров двигателя и анализ его рабочего процесса. 3. Разработка CFD-модели течения рабочего тела в элементах ракетного двигателя. 4. Разработка модели рабочего процесса ракетного двигателя с помощью CAE-систем. 5. Расчет показателей надежности ракетного двигателя. 6. Расчет статической и динамической прочности конструкции двигателя и определение собственной частоты ее колебаний. 7. Разработка CFD-модели рабочего процесса в узлах турбонасосного агрегата. 8. Расчет и конструирование отдельных деталей и узлов ракетного двигателя в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования. 9. Расчет деталей турбонасосного агрегата на прочность и колебания. 10. Проектирование операционной технологии и разработка технологической документации. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>
Заключительный	<p>Написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики.</p> <p>Получение отзыва от работника от профильной организации.</p> <p>Подготовка устного доклада о прохождении практики.</p>

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. Организационная структура предприятия (конструкторского бюро, отдела или сектора), в котором проходила практика, и его основные виды деятельности.
2. Принцип действия, устройство и области применения современных двигателей различных типов и энергетических установок.
3. Моделирование термогазодинамических и физико-химических процессов в узлах ракетного двигателя.
4. Расчет прочности и показателей надежности ракетных двигателей.
5. Проектирование и конструирование деталей и узлов ракетных двигателей.
6. Разработка основных технологических процессов изготовления деталей двигателя.
7. Экспериментальные исследования двигателей, их узлов, деталей, систем и элементов с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации.

Рекомендуемый объем составляет 30 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 Office 2007 (Microsoft)	Microsoft Open License №42482325 от 19.07.2007, Microsoft Open License №42738852 от 19.09.2007, Microsoft Open License №42755106 от 21.09.2007, Microsoft Open License №44370551 от 06.08.2008, Microsoft Open License №44571906 от 24.09.2008, Microsoft Open License №44804572 от 15.11.2008, Microsoft Open License №44938732 от 17.12.2008, Microsoft Open License №45936857 от 25.09.2009
2	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
3	ANSYS CFD (ANSYS)	Договор № ЭА-92/16 от 19.09.2016

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

Таблица 8

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	TERRA программный комплекс	Акт сдачи-приемки выполненных работ по программному комплексу TERRA
2	ADEM CAD/CAM/CAPP	ГК № ЭА-26/13 от 25.06.2013, Договор №1711/21 от 17.11.2021, Договор пожертвования №37 от 10.12.2021

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. Язык статистической обработки данных R

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. Егорычев, В. С. Термодинамический расчет и проектирование камер ЖРД с СПК TERRA [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2013. - on-line
2. Егорычев, В. С. Расчет и проектирование смесеобразования в жидкостном ракетном двигателе [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2011. - on-line
3. Конструирование ТНА и элементов камеры ЖРД с использованием 3D-моделей [Электронный ресурс] : [учеб. пособие. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2007. - on-line
4. Добровольский, М. В. Жидкостные ракетные двигатели [Текст] : основы проектирования : [учеб. для вузов]. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 460 с.

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

1. Егорычев, В. С. Расчет равновесного состава, термодинамических и теплофизических свойств продуктов сгорания ракетных топлив СПК TERRA [Электронный ресурс] : [учеб. по. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2013. - on-line
2. Егорычев, В. С. Жидкостные ракетные двигатели малой тяги и их характеристики [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2010. - on-line
3. Белоусов, А. И. Конструктивные и силовые схемы турбомашин двигателей летательных аппаратов : учеб. пособие. - Текст : электронный. - Куйбышев, 1988. - 1 файл (4,
4. Гимадиев, А. Г. Автоматика и регулирование двигательных установок ракетных и космических систем [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2010. - on-line

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

Таблица 9

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Библиотека Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева	http://lib.ssau.ru	Открытый ресурс
2	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
3	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	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 № К-0811 от 09.11.2023

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, 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

26 апреля 2024 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 20 08 е9 08 00 02 00 00 04 а9
Срок действия: с 27.02.24г. по 27.02.25г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Проектно-конструкторская практика

Код плана	<u>240502-2024-О-ПП-5г06м-12</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей</u>
Профиль (программа)	<u>Ракетные двигатели</u>
Квалификация (степень)	<u>Инженер</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	<u>Б2</u>
Шифр практики	<u>Б2.О.03(П)</u>
Институт (факультет)	<u>Институт двигателей и энергетических установок</u>
Кафедра	<u>теории двигателей летательных аппаратов имени В.П. Лукачева</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>3 курс, 6 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2024

Настоящая рабочая программа практики является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования Ракетные двигатели по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, обеспечивающей реализацию Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утвержденного протоколом № 12 ученого совета Самарского университета от 25 июня 2021 года

Составители:

Доцент кафедры теории двигателей летательных аппаратов имени В.П. Лукачева, кандидат технических наук

Е. П. Филинов

Заведующий кафедрой теории двигателей летательных аппаратов имени В.П. Лукачева, доктор технических наук, доцент

А. Б. Прокофьев

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры теории двигателей летательных аппаратов имени В.П. Лукачева.
Протокол №8 от 04.04.2024.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Ракетные двигатели по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

О. В. Батурин

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 - специалитет по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утвержденного протоколом № 12 ученого совета Самарского университета от 25 июня 2021 года 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
Тип практики	Проектно-конструкторская

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
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетеоретические и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;	ОПК-1.2 Применяет общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности для решения инженерных задач	Знать: методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. Уметь: использовать методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. Владеть: методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
ОПК-3 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью;	ОПК-3.1 Определяет структуру, содержание и требования к разрабатываемой нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Знать: требования к структуре и содержанию разрабатываемой нормативно-технической документации. Уметь: составить структуру и содержание разрабатываемой нормативно-технической документации. Владеть: навыками по разработке структуры и содержания создаваемой нормативно-технической документации.
	ОПК-3.2 Разрабатывает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	Знать: требования к разрабатываемой нормативно-технической документации. Уметь: разработать нормативно-техническую документацию. Владеть: навыками по разработке нормативно-технической документации.

ОПК-4 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники;	ОПК-4.2 Понимает и учитывает экономические аспекты и ограничения при принятии технических решений в профессиональной сфере	Знать: существующие экономические аспекты и ограничения при принятии технических решений. Уметь: учитывать экономические аспекты и ограничения при принятии технических решений. Владеть: методами оценки влияния на принятие технических решений экономических аспектов и ограничений.
ОПК-6 Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники;	ОПК-6.1 Проводит сбор научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники по публикациям и научно-технической документации	Знать: источники информации о научных достижениях в области ракетно-космической техники. Уметь: находить информацию о научных достижениях в области ракетно-космической техники. Владеть: информацией о научных достижениях в области ракетно-космической техники.
	ОПК-6.2 Проводит критический анализ выявленных научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники	Знать: информацию о научных достижениях в области ракетно-космической техники. Уметь: проводить критический анализ выявленных научных достижений в области ракетно-космической техники. Владеть: методами критического анализа выявленных научных достижений в области ракетно-космической техники.
ОПК-7 Способен критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте.	ОПК-7.1 Систематизирует и анализирует информацию о современных и перспективных разработках в области двигателестроения и энергетической техники	Знать: информацию о современных и перспективных разработках в области двигателестроения и энергетической техники. Уметь: проводить систематизацию и анализ современных и перспективных разработок в области двигателестроения и энергетической техники. Владеть: навыками систематизации и анализа современных и перспективных разработок в области двигателестроения и энергетической 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	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;	Термодинамика, Физика, Механика жидкости и газа, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Алгебра и геометрия, Теоретическая механика, Высшая математика, Теория механизмов и машин, Детали машин и основы конструирования, Теплопередача	Автоматика и регулирование, Электротехника и электроника в двигателестроении, Теория автоматического управления, Детали машин и основы конструирования, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

2	ОПК-1.2	Механика жидкости и газа, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Высшая математика, Теория механизмов и машин, Детали машин и основы конструирования, Теплопередача	Теория автоматического управления, Детали машин и основы конструирования, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3	ОПК-3 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью;	Нормирование точности и метрологическое обеспечение машиностроительного производства, Компьютерная графика в двигателестроении, Основы геометрического моделирования в машиностроении, Инженерная и компьютерная графика	Основы квалиметрии, стандартизации и сертификации, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
4	ОПК-3.1	Нормирование точности и метрологическое обеспечение машиностроительного производства	Основы квалиметрии, стандартизации и сертификации, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
5	ОПК-3.2	Нормирование точности и метрологическое обеспечение машиностроительного производства, Компьютерная графика в двигателестроении, Основы геометрического моделирования в машиностроении, Инженерная и компьютерная графика	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
6	ОПК-4 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники;	Технологическая (проектно-технологическая) практика, Экология	Бизнес-управление инновационным производством, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
7	ОПК-4.2	Технологическая (проектно-технологическая) практика	Бизнес-управление инновационным производством, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
8	ОПК-6 Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники;	Введение в специальность	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
9	ОПК-6.1	Введение в специальность	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
10	ОПК-6.2	Введение в специальность	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
11	ОПК-7 Способен критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте.	Введение в специальность	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

12	ОПК-7.1	Введение в специальность	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)	6
Количество зачетных единиц	6
Количество недель	4
Количество академических часов в том числе:	216
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	24
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	188
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. Выполнение задания моделирования рабочего процесса в ракетных двигателях. 2. Выполнение задания по изучению структуры и содержания нормативно-технической документации предприятия. 3. Выполнение задания по изучению нормативно-технической документации предприятия. 4. Выполнение задания по изучению существующих на предприятии экономических аспектов и ограничений при принятии технических решений. 5. Выполнение задания по сбору научных достижений в области ракетно-космической техники. 6. Выполнение задания по критическому анализу научных достижений в области ракетно-космической техники. 7. Выполнение задания по систематизации и анализу современных и перспективных разработок в области двигателестроения и энергетической техники. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка): 1. Поиск, сбор, систематизация и критический анализ современных и перспективных разработок в области ракетного двигателестроения. 2. Конструкция детали двигателя, ее назначение. Построение геометрической объемной модели детали двигателя с использованием САД-системы. 3. Моделирование рабочего процесса детали двигателя. 4. Анализ нормативно-технической документации предприятия. 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, регулируемыми 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:

Шестой семестр

1. Организационная структура предприятия, конструкторского бюро, отдела, сектора и его задачи.
2. Поиск, сбор, систематизация и критический анализ современных и перспективных разработок в области ракетного двигателестроения.
3. Конструкция детали двигателя, ее назначение. Построение геометрической объемной модели детали двигателя с использованием САД-системы.
4. Моделирование рабочего процесса детали двигателя.
5. Нормативно-техническая документация предприятия.
6. Анализ экономических аспектов и других ограничений, возникающих на предприятии при принятии технических решений.

Рекомендуемый объем составляет 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 Office 2007 (Microsoft)	Microsoft Open License №42482325 от 19.07.2007, Microsoft Open License №42738852 от 19.09.2007, Microsoft Open License №42755106 от 21.09.2007, Microsoft Open License №44370551 от 06.08.2008, Microsoft Open License №44571906 от 24.09.2008, Microsoft Open License №44804572 от 15.11.2008, Microsoft Open License №44938732 от 17.12.2008, Microsoft Open License №45936857 от 25.09.2009
2	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
3	ANSYS CFD (ANSYS)	ГК №ЭА 24/10 от 11.10.2010

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

Таблица 8

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	TERRA программный комплекс	Акт сдачи-приемки выполненных работ по программному комплексу TERRA
2	ADEM CAD/CAM	ГК № ЭА-26/13 от 25.06.2013, ГК №ЭА 27/10 от 18.10.2010
3	Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)	Договор №ЭК-74/18 от 30.11.2018

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. Язык статистической обработки данных R

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. Егорычев, В. С. Теория, расчет и проектирование ракетных двигателей [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2011. - on-line
2. Егорычев, В. С. Термодинамический расчет и проектирование камер ЖРД с СПК TERRA [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2013. - on-line
3. Борисов, В. А. Конструирование основных узлов и систем двигательных установок [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара.: СГАУ, 2010. - 1 on-line

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

1. Егорычев, В. С. Расчет и проектирование смесеобразования в жидкостном ракетном двигателе [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2011. - on-line
2. Добровольский, М. В. Жидкостные ракетные двигатели [Текст] : основы проектирования : [учеб. для вузов]. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 460 с.
3. Конструкция и проектирование жидкостных ракетных двигателей [Текст] : [учеб. для вузов по специальности "Авиационные двигатели и энергетические установки"]. - М.: Машиностроение, 1989. - 424 с.
4. Конструирование ТНА и элементов камеры ЖРД с использованием 3D-моделей [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2007. - on-line
5. Белоусов, А. И. Конструктивные и силовые схемы турбомашин двигателей летательных аппаратов : учеб. пособие. - Текст : электронный. - Куйбышев, 1988. - 1 файл (4,

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

Таблица 9

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Библиотека Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева	http://lib.ssau.ru	Открытый ресурс
2	Репозиторий Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева	http://repo.ssau.ru/	Открытый ресурс
3	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
4	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	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 № К-0811 от 09.11.2023

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, 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.