

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Передовая инженерная школа
«Высшая школа авиационного двигателестроения»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по образовательной деятельности

А. Б. Петроченков

май

2023 г.

**РАБОЧАЯ
ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Вид практики: производственная
(учебная или производственная)

Тип практики: преддипломная
(наименование типа практики, из учебного плана)

Форма проведения: дискретно по видам практики
(дискретно по видам практики или распределенная в семестре)

Объем практики: 6 ЗЕ
(в зачетных единицах)

Продолжительность практики: 216 ч, 4 недели
(в неделях и ак. часах или только в ак. часах для распределенной практики)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Направление подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления подготовки или специальности)

Направленность образовательной программы: Цифровые технологии проектирования систем управления и контроля авиационных двигателей и энергетических установок
(направленность образовательной программы)

Пермь 2023

1. Общие положения

В соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» в редакции от 01.07.2020 и «Положением о практической подготовке обучающихся», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от «5» августа 2020 г. № 885/390 практика относится к практической подготовке обучающихся, как форме организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

1.1. Цели и задачи практики

Цель практики – формирование умений, навыков и компетенций обучающимися путем выполнения трудовых функций или отдельных видов работ в области автоматизации, контроля и управления авиационных двигателей и энергетических установок в отрасли гражданского авиадвигателестроения и других высокотехнологичных отраслях при прохождении практики.

Задачи практики:

- выполнение работ, определенных индивидуальным заданием на практику, обеспечивающих достижение планируемых в компетентностном формате результатов обучения: локализация проектно-исследовательских решений на реальном объекте исследования, развитие навыков организаторской работы и принятия инженерных решений; разработка элементов рабочей документации и решений по внедрению на предприятии результатов выполнения ВКР; разработка и оформление графической части ВКР;
- оформление отчета, содержащего материалы этапов работы, раскрывающих уровень освоения заданного перечня компетенций;
- подготовка и проведение защиты полученных результатов.

1.2. Место практики в структуре образовательной программы

1.2.1. **Блок (модуль):** Блок (Б2). Практики.

1.2.2. **Курс:** 2

1.2.3. **Связь с дисциплинами учебного плана¹**

Перечень предшествующих дисциплин	Перечень последующих дисциплин
Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов; Проектирование систем автоматизации управления; Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы; Интеллектуальные системы и машинное обучение; Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств	

¹ Только дисциплины, формирующие те же компетенции.

1.3. Способ проведения практики

Стационарная практика (проводится в ПНИПУ либо в профильной организации, расположенной на территории г. Перми) или выездная практика (проводится вне г. Перми).

1.4. Место проведения практики

Практика проводится в профильных организациях (на основе договоров по практической подготовке): АО «ОДК - Авиадвигатель»; АО «ОДК - Пермские Моторы»; АО «ОДК-СТАР».

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

1.5. Формы отчетности по практике

Индивидуальное задание на практику, письменный отчет по практике, дневник практики, отзыв от профильной организации (при наличии).

2. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, с которыми соотнесены планируемые результаты обучения	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки.	ИД-1_{оПК-1} . Знает способы организации исследований, определения приоритетных задач, методы выбора и формулирования критериев оценки. ИД-2_{оПК-1} . Умеет формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки. ИД-3_{оПК-1} . Владеет навыками формулирования целей и задач исследования, ранжирования задач по приоритетам, выбора и разработки критериев оценки.	Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции С/03.6: «Определение целей и задач при проектировании»; «Разработка технико-экономического обоснования эффективности»; «Разработка заданий на проектирование технического, математического и программного обеспечения»; «Разработка плана мероприятий по внедрению профессионального стандарта (ПС) 40.057 «Специалист по автоматизированным системам управления машиностроительным предприятием», устанавливаемых руководителем практики в индивидуальном задании студенту на практику.
ОПК-2. Способен осуществлять экспертизу технической документации.	ИД-1_{оПК-2} . Знает структуру и содержание технической документации на автоматизированные системы. ИД-2_{оПК-2} . Умеет проводить экспертизу технической документации автоматизированных систем. ИД-3_{оПК-2} . Владеет навыками оценки корректности принятых решений в технической документации на автоматизированные системы	Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции С/03.7: «Проверка принятых проектных решений, их утверждение и оформление заключения»; «Проверка и согласование проектной и рабочей документации»; «Проверка технической документации на заданном этапе» профессионального стандарта (ПС) 40.178 «Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами», устанавливаемых руководителем практики в индивидуальном задании студенту на практику.

<p>ОПК-4. Способен разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ.</p>	<p>ИД-1ОПК-4. Знает последовательность разработки методических и нормативных документов. ИД-2ОПК-4. Умеет организовывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ. ИД-3ОПК-4. Владеет навыками разработки методических и нормативных документов, составления предложений по модернизации автоматизированных систем.</p>	<p>Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции С/03.7: «Подготовка текстовой и графической частей проектной документации к нормоконтролю»; «Формирование электронного и текстового экземпляров проектной документации»; «Согласование и утверждение у руководителя проекта автоматизированной системы управления»; «Внесение изменений в текстовую и графическую части проектной документации на основании замечаний, полученных при прохождении экспертизы проектной документации» (ПС) 40.178 «Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами», устанавливаемых руководителем практики в индивидуальном задании студенту на практику.</p>
<p>ОПК-7. Способен проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения.</p>	<p>ИД-1ОПК-7. Знает методы проведения маркетинговых исследований и формирования бизнес-плана выпуска продукции. ИД-2ОПК-7. Умеет проводить маркетинговые исследования и разрабатывать бизнес-планы выпуска и реализации изделий и продукции. ИД-3ОПК-7. Владеет навыками организационно-экономического проектирования инновационных бизнес-процессов.</p>	<p>Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции D/02.7: «Разработка проекта реорганизации структуры подразделений организации с целью упорядочивания и автоматизации бизнес-процессов»; «Планирование изменения бизнес-процессов организации» профессионального стандарта (ПС) 40.057 «Специалист по автоматизированным системам управления машиностроительным предприятием», устанавливаемых руководителем практики в индивидуальном задании студенту на практику.</p>
<p>ОПК-9. Способен подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения.</p>	<p>ИД-1ОПК-9. Знает структуру и содержание научно-технического отчета, обзора, статьи. ИД-2ОПК-9. Умеет подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований области автоматизированных систем. ИД-3ОПК-9. Владеет навыками подготовки научно-технического отчета, обзора, подготовки к публикации и изданию научной статьи.</p>	<p>Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции В/02.6: «Осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок»; «Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок»; «Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений»; «Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений» профессионального стандарта (ПС) 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», устанавливаемых руководителем практики в индивидуальном задании студенту на практику.</p>

<p>ПКО-1 Способен применять методы стандартных испытаний и современные методы исследования по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.</p>	<p>ИД-1 ПКО-1. Знает технические требования, предъявляемые к показателям автоматизированных оборудования, технологических процессов и производств, систем автоматизации и управления; стандартные методы испытаний и методы исследования элементов и в целом АСУП, в т.ч. с применением математического и компьютерного моделирования.</p> <p>ИД-2 ПКО-1. Умеет выбирать стандартные методы испытаний и современные методы исследования, в т.ч. математического и компьютерного моделирования, по определению технологических показателей автоматизированных оборудования, технологических процессов и производств, систем автоматизации и управления; применять методы вычислительного эксперимента, специализированные компьютерные (программные) инструменты моделирования АСУП и разработки оригинальных алгоритмов моделирования; документировать результаты вычислительного эксперимента и оценивать их соответствие реальным данным испытаний и диагностики технического состояния оборудования и элементов систем автоматизации и управления.</p> <p>ИД-3 ПКО-1. Владеет навыками проведения вычислительного эксперимента и работы с инструментами (программными средствами) моделирования; навыками расчета технических характеристик автоматизированных оборудования, технологических процессов и производств, систем автоматизации и управления; навыками получения данных натурных испытаний и диагностики технического состояния оборудования, элементов и в целом АСУП.</p>	<p>Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции G/01.7: «Разработка методик и регламентов испытаний»; «Подготовка исходных данных для разработки систем управления технологическими процессами испытаний»; «Согласование технологической документации на проведение испытаний»; «Разработка предложений и рекомендаций по конструктивной доработке испытательных стендов»; «Обработка и обобщение результатов испытаний»; «Оформление результатов, рекомендаций, заключений испытаний» профессионального стандарта (ПС) 32.016 «Специалист по наземным испытаниям авиационной техники», устанавливаемым руководителем практики в индивидуальном задании студенту на практику.</p>
--	--	---

3. Содержание практики

3.1. Содержание видов работ обучающихся на практике

Практика ориентирована на выполнение самостоятельной работы, которая структурируется по видам работ, относящихся к этапам практики.

Общая структура практики предусматривает 3 этапа. Выполнение практики проводится по этапам задания. Содержание практики по видам работ и результатам обучения при её прохождении представлено в таблице ниже.

Таблица 3.1 – Содержание практики по видам работ и формам отчетности

Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике студентов (иная работа обучающегося на практике, кроме контактной с преподавателями)	Объем в часах или в рабочих днях	Формы отчетности
Этап 1 Начальный	Инструктажи. Определение целей и задач проектирования. Определение и анализ индивидуального задания по теме исследования. Проведение сбора и изучения научно-технической информации.	8 час.	Проверка знаний, отметка в плане проведения практики
	Разработка плана и методической программы проведения исследований и разработок в рамках проекта. Разработка заданий на проектирование технического, математического и программного обеспечения.	20 час.	Отметка в плане проведения практики
Этап 2 Основной	Анализ информации и нормативно-технических документов, научных данных, результатов экспериментов и наблюдений по теме исследования. Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.	140 час.	Отметка в плане проведения практики
	Разработка и обоснование выбора вариантов решения поставленных задач. Локализация проектно-исследовательских решений на объекте исследования с применением программно-аппаратного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий. Подготовка текстовой и графической частей проектной документации. Формирование электронного и текстового экземпляров проектной документации. Согласование и утверждение документации у руководителя проекта. Внесение изменений в текстовую и графическую части проектной документации на основании замечаний.		
	Подготовка исходных данных для разработки систем управления технологическими процессами испытаний. Разработка методик и регламентов испытаний. Согласование технологической документации на проведение испытаний. Разработка предложений и рекомендаций по конструктивной доработке испытательных стендов.		

	Разработка проекта реорганизации структуры подразделений организации с целью упорядочивания и автоматизации бизнес-процессов, планирование изменения бизнес-процессов организации.		
Этап 3 Итоговый	Анализ полученных результатов исследования. Обработка и обобщение результатов испытаний. Оформление результатов, рекомендаций, заключений испытаний.	44 час.	Письменный отчет, дневник практики, отзыв от профильной организации (при наличии)
	Проверка принятых проектных решений, их утверждение и оформление заключения. Проверка и согласование проектной, рабочей и технической документации. Внесение изменений в текстовую и графическую части проектной документации на основании замечаний, полученных при прохождении экспертизы проектной документации.		
	Разработка плана мероприятий по внедрению проекта. Разработка технико-экономического обоснования эффективности проекта.		
	Подготовка отчета по практике и его защита.		
ИТОГО		216 час.	Зачёт с оценкой

3.2. Формы контактной работы обучающегося с педагогическими работниками

Разделы (этапы) практики	Количество учебных часов					Трудоемкость в часах /3Е
	Контактная работа				Иная работа обучающегося на практике	
	Всего	Л	ПЗ	КСР или руководство практикой ²		
Начальный	12	-	-	2	10	
Основной	180	-	-	2	178	
Итоговый	24	-	-	2	22	
ИТОГО	216	-	-	6	210	216/6 3Е

3.3. Содержание организационных мероприятий при проведении практики. Методические указания для обучающихся по проведению практики

Процесс организации практики состоит из 3 этапов:

- подготовительный;
- основной;
- заключительный.

Подготовительный этап, включает следующие мероприятия:

1. Закрепление руководителей практики от кафедры.

Закрепление производится при распределении учебной нагрузки перед началом учебного года, в котором проводится практика, с учётом профессиональной области деятельности преподавателя.

² Из расчета 1 час в неделю на одного обучающегося

2. Проведение общих собраний студентов, направляемых на практику.

Собрания проводятся для ознакомления студентов:

- с целями и задачами практики;
- информацией о плане проведения практики;
- требованиями, которые предъявляются к студентам;
- используемой нормативно-технической документацией.

3. Определение и закрепление за студентами мест практики.

Студентам разъясняется о месте и форме проведения практик. Студентам предоставляется возможность предварительно определиться с местом прохождения практики. Студентам предоставляется также возможность самостоятельно найти организацию, в которой они будут проходить практику.

Распределение студентов по конкретным базам практики производится с учетом имеющихся возможностей и требований конкретных баз практики к уровню подготовки студентов, а также с учетом перспективы прохождения студентом на данном предприятии последующих этапов практики. При этом следует иметь в виду, что практическая подготовка может быть организована:

1) непосредственно в организации, осуществляющей образовательную деятельность (далее - образовательная организация), в том числе в структурном подразделении образовательной организации, предназначенном для проведения практической подготовки;

2) 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, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией (часть 7 статьи 13 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»).

При прохождении практик, предусматривающих выполнение работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), обучающиеся проходят соответствующие медицинские осмотры (обследования) в соответствии с Порядком проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью 4 статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, утвержденным приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28 января 2021 года № 29н.

Приказ о проведении практики с распределением студентов по базам практики и закреплением руководителей от кафедры утверждается не позднее 10 дней до ее начала. На его основании студентам выдаются: индивидуальные направления на практику (путевки); сопроводительные письма в адрес руководителя (зам. руководителя) предприятия (при необходимости); индивидуальные задания на практику в виде рабочего графика (плана) проведения практики; титульный лист отчета по практике (см. Приложения). Студенты проходят на кафедре инструктаж о порядке прохождения практики и по технике безопасности.

Студенты, проходящие практику в профильных организациях, также должны подготовить (при необходимости):

- ксерокопии своих ИНН, свидетельств пенсионного страхования;
- медицинскую справку по форме, требуемой предприятием-базой практики (получается в поликлинике по месту прикрепления);
- фотографии (формат по требованию предприятия-базы практики) и паспортные данные (ксерокопии разворотов с фотографией и регистрацией места жительства) для оформления пропусков на предприятия.

Основной этап

В этот период студенты выполняют свои обязанности, определенные программой практики. Оперативное руководство практикой осуществляют руководители по практической подготовке от кафедры.

По прибытии на предприятие перед началом работы студенты проходят вводный инструктаж по правилам внутреннего распорядка, режиму и промышленной безопасности на предприятии, обязательство выполнения которых студенты подтверждают росписью в соответствующем журнале, получают пропуски на территорию предприятия.

С первых же дней студенты должны быть включены в общий ритм работы предприятия. Работа практикантов контролируется ответственным за практическую подготовку от профильной организации и руководителями по практической подготовке от кафедр университета в соответствии с установленной системой на данном предприятии (например, ведение табеля выхода на работу).

Основной формой проведения практики является самостоятельное выполнение студентами производственных функций на конкретных рабочих местах, отвечающих требованиям программы практики. Предусматривается проведение отдельных теоретических занятий, производственных экскурсий, самостоятельное изучение студентами предоставленной им нормативной и технической литературы. Основными методами изучения производства является личное наблюдение, экспертные оценки по опросам специалистов, ознакомление с нормативно-технической документацией, выполнение индивидуального задания, работа дублером и т.д. Студент имеет право в установленном на предприятии порядке пользоваться литературой, технической документацией и другими материалами по программе практики, имеющимися на предприятии.

Студенты должны стремиться приобщаться к изобретательской и рационализаторской работе, ведущимся на предприятии научным исследованиям, участвовать в общественной жизни предприятия.

Заключительный этап завершает практику и проводится в срок не позднее начала по графику учебного процесса нового семестра.

По окончании практики, перед зачетом студенты представляют на кафедру оформленные:

- письменный отчет по практике;
- дневник практики;
- индивидуальное задание на практику в виде рабочего графика (плана) проведения практики с отметками о его выполнении;
- отзыв от профильной организации;
- путевку-направление на практику с отметкой на предприятии дат прибытия и убытия (обязательно для выездной практики).

Отчет и задание рассматриваются руководителем по практической подготовке от кафедры. Отчет предварительно оценивается и допускается к защите после проверки его соответствия требованиям программы практики.

3.3.1. Руководители практики

Для руководства практикой, проводимой в ПНИПУ или в профильной организации, назначается руководитель по практической подготовке из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу ПНИПУ (далее – руководитель по практической подготовке от кафедры).

При этом в обязанность профильной организации входит назначение ответственного лица, соответствующего требованиям трудового законодательства Российской Федерации о допуске к педагогической деятельности, из числа работников Профильной организации, которое обеспечивает организацию практики и (или) других компонентов образовательной программы в форме практической подготовки со стороны Профильной организации (далее – ответственный работник Профильной организации).

Руководитель по практической подготовке от кафедры:

- обеспечивает организацию образовательной деятельности в форме практической подготовки при проведении практики и (или) реализации других компонентов образовательной программы на базе Профильной организации;

- организует участие обучающихся в выполнении определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;
- оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;
- несет ответственность совместно с ответственным работником Профильной организации за реализацию компонентов образовательной программы в форме практической подготовки, за жизнь и здоровье обучающихся и работников ПНИПУ, соблюдение ими правил противопожарной безопасности, правил охраны труда, техники безопасности и санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов во время реализации компонентов образовательной программы в форме практической подготовки в Профильной организации.

3.3.2. Обязанности студента в период прохождения практики

Студент при прохождении практики обязан:

- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики и индивидуальным заданием на практику; участвовать в образовательном процессе;
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка и режима, действующие на предприятии (учреждении, организации);
- изучить и строго соблюдать требования охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и промышленной безопасности;
- принимать участие в рационализаторской и изобретательской работе предприятия (учреждения, организации);
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками;
- своевременно представить руководителю по практической подготовке от кафедры письменный отчет по практике и сдать зачет по практике.

3.4. Тематика индивидуальных заданий на практику

При прохождении практики виды работ должны быть согласованы с тематикой и направленностью ВКР и направлены на формирование навыков:

- поиска и анализа научно-технической информации;
- решения поставленных задач в области автоматизации, контроля и управления в отрасли гражданского авиадвигателестроения и других высокотехнологичных отраслей на основе знания проблем данной отрасли и опыта их решения,
- локализации проектно-исследовательских решений на реальном объекте исследования, развитие навыков организаторской работы и принятия инженерных решений;
- выполнения анализа результатов исследования с применением средств прикладного программного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий;
- разработки и оформления элементов рабочей документации и решений по внедрению на предприятии результатов исследования;
- оформления отчета по практике.

При этом тематика ВКР соотносится с профессиональными задачами, определенными СУОС ПНИПУ по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и направлениями научных исследований кафедры «Микропроцессорных средств автоматизации»:

1. Разработка систем управления и контроля с применением современных информационных систем, таких как модельно-ориентированное проектирование, проектирование с учетом стоимости жизненного цикла и заданного ресурса;
2. Структурный и параметрический синтез систем управления и контроля, включая создание распределенных систем управления;

3. Сравнительный анализ и выбор технического оснащения систем управления, контроля, диагностирования, авиационных двигателей и энергетических установок,

4. Разработка математического, программного, информационного и технического обеспечения авиационных двигателей и энергетических установок, с использованием методов, способов и средства структурного и модельно-ориентированного проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний и эксплуатации;

5. Научные исследования в области управления, контроля, диагностирования, испытаний авиационных двигателей и энергетических установок, а также управления их жизненным циклом, ресурсом и качеством;

6. Экспериментальная доводка авиационных двигателей и энергетических установок, с использованием математического и полунатурного моделирования;

7. Внедрение электрических машин, электрического привода и автоматики исполнительных механизмов в электротехнических комплексах и системах управления авиационных двигателей и энергетических установок, включая разработку систем их управление и регулирования с использованием преобразовательных устройств;

8. Разработка алгоритмов и программ для программируемого логического контроллера в различных режимах работы проектируемой системы управления, включая алгоритмы контроля и технологических защит.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Показатели освоения компетенций на практике содержат характеристику видов работ, выполненных обучающимся во время практики, критерии – указание на их объем и качество выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика. Критерии оценки уровней освоения компетенций по каждому показателю (индикатору достижения результатов обучения) при прохождении практики представлены в таблице:

Таблица 4.1 – Критерии оценки уровней освоения компетенций при прохождении практики

Планируемый результат обучения	Наименование трудовых действий (видов работ), обеспечивающих формирование компетенций	Средства оценивания	Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции С/03.6: «Определение целей и задач при проектировании»; «Разработка технико-экономического обоснования эффективности»; «Разработка заданий на проектирование технического, математического и программного обеспечения»; «Разработка плана мероприятий по внедрению профессионального стандарта (ПС) 40.057 «Специалист по автоматизированным системам управления машиностроительным предприятием», устанавливаемых руководителем практики в индивидуальном задании студенту на практику.	Определение целей и задач проектирования. Определение и анализ индивидуального задания по теме исследования. Разработка заданий на проектирование технического, математического и программного обеспечения. Разработка плана мероприятий по внедрению проекта. Разработка технико-экономического обоснования эффективности проекта. Оформление отчета по практике.	Отчет по практике, дневник практики, индивидуальное задание на практику, отзыв от профильной организации (при наличии)	Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом в строгом соответствии с требованиями нормативных документов профильной организации	Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом полностью. Но допускались замечания, не влияющие на качество и технологию работ	Выполнено более половины предусмотренных заданием видов работ.	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»

<p>Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции С/03.7: «Проверка принятых проектных решений, их утверждение и оформление заключения»; «Проверка и согласование проектной и рабочей документации»; «Проверка технической документации на заданном этапе» профессионального стандарта (ПС) 40.178 «Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами», устанавливаемых руководителем практики в индивидуальном задании студенту на практику.</p>	<p>Проверка принятых проектных решений, их утверждение и оформление заключения. Проверка и согласование проектной, рабочей и технической документации. Оформление отчета по практике.</p>	<p>Отчет по практике, дневник практики, индивидуальное задание на практику, отзыв от профильной организации (при наличии)</p>	<p>Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом в строгом соответствии с требованиями нормативных документов профильной организации</p>	<p>Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом полностью. Но допускались замечания, не влияющие на качество и технологию работ</p>	<p>Выполнено более половины предусмотренных заданием видов работ.</p>	<p>Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»</p>
<p>Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции С/03.7: «Подготовка текстовой и графической частей проектной документации к нормоконтролю»; «Формирование электронного и текстового экземпляров проектной документации»; «Согласование и утверждение у руководителя проекта автоматизированной системы управления»; «Внесение изменений в текстовую и графическую части проектной документации на основании замечаний, полученных при прохождении экспертизы проектной документации» (ПС) 40.178 «Специалист по проектированию автоматизированных систем управления</p>	<p>Разработка и обоснование выбора вариантов решения поставленных задач. Локализация проектно-исследовательских решений на объекте исследования с применением программно-аппаратного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий. Подготовка текстовой и графической частей проектной документации. Формирование электронного и текстового экземпляров проектной документации. Согласование и утверждение документации у руководителя</p>	<p>Отчет по практике, дневник практики, индивидуальное задание на практику, отзыв от профильной организации (при наличии)</p>	<p>Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом в строгом соответствии с требованиями нормативных документов профильной организации</p>	<p>Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом полностью. Но допускались замечания, не влияющие на качество и технологию работ</p>	<p>Выполнено более половины предусмотренных заданием видов работ.</p>	<p>Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»</p>

технологическими процессами», устанавливаемых руководителем практики в индивидуальном задании студенту на практику.	проекта. Внесение изменений в текстовую и графическую части проектной документации на основании замечаний. Оформление отчета по практике.					
Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции D/02.7: «Разработка проекта реорганизации структуры подразделений организации с целью упорядочивания и автоматизации бизнес-процессов»; «Планирование изменения бизнес-процессов организации» профессионального стандарта (ПС) 40.057 «Специалист по автоматизированным системам управления машиностроительным предприятием», устанавливаемых руководителем практики в индивидуальном задании студенту на практику.	Разработка проекта реорганизации структуры подразделений организации с целью упорядочивания и автоматизации бизнес-процессов, планирование изменения бизнес-процессов организации. Оформление отчета по практике.	Отчет по практике, дневник практики, индивидуальное задание на практику, отзыв от профильной организации (при наличии)	Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом в строгом соответствии с требованиями нормативных документов профильной организации	Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом полностью. Но допускались замечания, не влияющие на качество и технологию работ	Выполнено более половины предусмотренных заданием видов работ.	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»
Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции B/02.6: «Осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок»; «Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок»; «Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений»; «Осуществление теоретического	Проведение сбора и изучения научно-технической информации. Разработка плана и методической программы проведения исследований и разработок в рамках проекта. Анализ информации и нормативно-технических документов, научных данных, результатов экспериментов и наблюдений по теме исследования.	Отчет по практике, дневник практики, индивидуальное задание на практику, отзыв от профильной организации (при наличии)	Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом в строгом соответствии с требованиями нормативных документов профильной организации	Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом полностью. Но допускались замечания, не влияющие на качество и технологию работ	Выполнено более половины предусмотренных заданием видов работ.	Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»

<p>обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений» профессионального стандарта (ПС) 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», устанавливаемых руководителем практики в индивидуальном задании студенту на практику.</p>	<p>Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений. Анализ полученных результатов исследования. Оформление отчета по практике.</p>					
<p>Владеть навыками выполнения трудовых действий трудовой функции G/01.7: «Разработка методик и регламентов испытаний»; «Подготовка исходных данных для разработки систем управления технологическими процессами испытаний»; «Согласование технологической документации на проведение испытаний»; «Разработка предложений и рекомендаций по конструктивной доработке испытательных стендов»; «Обработка и обобщение результатов испытаний»; «Оформление результатов, рекомендаций, заключений испытаний» профессионального стандарта (ПС) 32.016 «Специалист по наземным испытаниям авиационной техники», устанавливаемых руководителем практики в индивидуальном задании студенту на практику.</p>	<p>Подготовка исходных данных для разработки систем управления технологическим и процессами испытаний. Разработка методик и регламентов испытаний. Согласование технологической документации на проведение испытаний. Разработка предложений и рекомендаций по конструктивной доработке испытательных стендов. Обработка и обобщение результатов испытаний. Оформление результатов, рекомендаций, заключений испытаний. Оформление отчета по практике.</p>	<p>Отчет по практике, дневник практики, индивидуальное задание на практику, отзыв от профильной организации (при наличии)</p>	<p>Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом в строгом соответствии с требованиями нормативных документов профильной организации</p>	<p>Трудовые действия и все виды работ, предусмотренные заданием, выполнены практикантом полностью. Но допускались замечания, не влияющие на качество и технологию работ</p>	<p>Выполнено более половины предусмотренных заданием видов работ.</p>	<p>Не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно»</p>

Показатели освоения компетенций на практике содержат характеристику видов работ, выполненных обучающимся во время практики, критерии – указание на их объем и качество выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика. Критерии оценки уровней освоения компетенций по каждому показателю (индикатору достижения результатов обучения) при прохождении учебной практики представлены в таблице 4.1.

Промежуточная аттестация по практике проводится в форме защиты отчета по практике с учётом оценок о выполнении в индивидуальном задании на практику, дневника практики и отзыва от профильной организации. Результаты оцениваются по пятибалльной системе отдельно за выполнение каждого трудового действия и/или вида работ, подтвержденных документально.

Для определения общей оценки по практике подсчитывается средний балл полученных оценок.

Оценка результатов по 5-балльной шкале проводится с учётом следующих положений:

– «неудовлетворительной» считается работа студента на практике, если средний балл оценок за все работы ниже 3.0;

– отметка «удовлетворительно» выставляется, если средний балл оценок за все работы студента на практике находится в пределах 3.0-3.99;

– отметка «хорошо» выставляется, если средний балл оценок за все работы студента на практике находится в пределах 4.0-4.49;

– отметка «отлично», если средний балл оценок за все работы студента на практике равен или выше 4.5.

5. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

5.1. Учебно-методическая литература

№ п.п.	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Казанцев В.П. Системы управления исполнительными механизмами: учеб. пособие / В.П. Казанцев. - Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015. - 274 с.	20
2	Газотурбинные энергетические установки : учебное пособие для вузов / Цанев С. В., Буров В. Д., Земцов А. С., Осыка А. С. Москва : Издат. дом МЭИ, 2011. 426 с.	12
3	Проблемы управления сложными динамическими объектами авиационной и космической техники : монография / Васильев С. Н., Васильев В. И., Глумов В. М., Данилин О. Е. Москва : Машиностроение, 2015. 519 с.	2
2. Дополнительная литература		
1	Автоматизация технологических процессов: учебное пособие для вузов / Схиртладзе А. Г., Бочкарёв С. В., Лыков А. Н., Борискин В. П. Старый Оскол : ТНТ, 2012. 523 с.	105
2	Основы научных исследований: учебник для вузов / Кучеров В.Г., Тужиков О.И., Тужиков О.О., Ханов Г.В. Волгоград : Политехник, 2004. 303 с.	69
3	Колодочкин В. П. Управление рабочим процессом газотурбинных двигателей. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Машиностроение, 1990. 143 с.	3

5.2. Электронная учебно-методическая литература и ресурсы сети «Интернет»

Вид литературы ЭБС	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Учебное издание	Методология научных исследований: Учебное пособие / Д. Э. Абраменков [и др.]. - Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks87456	локальная сеть, авторизованный доступ
Учебное издание	Хорхордин А. В., Волуева О. С., Турупалов В. В. Методы анализа и синтеза цифровых систем автоматического управления: учебник. Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. 204	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-281219	локальная сеть, авторизованный доступ

6. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

6.1. Перечень программного обеспечения (ПО)

Вид ПО, используемого при проведении практики (лицензионное или свободно распространяемое)	Наименование ПО
Лицензионное	Операционная система Microsoft Windows 7 или Microsoft Windows 10
Лицензионное	Microsoft Office Professional 2007
Лицензионное	Microsoft Visio Professional 2007
Лицензионное	NI LabView 2019

6.2. Перечень информационных справочных систем

Вид баз данных (БД)	Наименование БД
Электронный ресурс	Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета http://lib.pstu.ru/
Электронный ресурс	Электронно-библиотечная система Лань https://e.lanbook.com/
Электронный ресурс	Электронно-библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/
Электронный ресурс	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс http://www.consultant.ru/
Электронный ресурс	Научная электронная библиотека https://elibrary.ru

7. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Материально-технической базой практики принимающей организации являются производственные, вспомогательные, исследовательские виды оборудования, программно-аппаратные средства для обслуживания, автоматизации и управления такого оборудования, которые относятся к объектам профессиональной деятельности выпускника.

При проведении практики в ПНИПУ используется следующее основное оборудование:

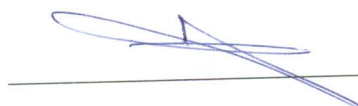
№ п/п	Наименование необходимого основного оборудования	Количество единиц
1.	Оборудование лаборатории микропроцессорных средств автоматизации (ауд. 104)	
1.1	Мультимедиа комплекс в составе: проектор, ноутбук, экран настенный.	1
1.2	Лабораторный комплекс конфигурирования промышленных контроллеров и автоматизации измерений	1
1.3	Системный блок с монитором	5

Разработчики: доцент каф. МСА



Д.А. Даденков

СОГЛАСОВАНО
Начальник УМУ



Д.С. Репецкий

Приложение 1. Форма индивидуального задания на практику

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Передовая инженерная школа
«Высшая школа авиационного двигателестроения»

Направление подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
профиль Цифровые технологии проектирования систем управления и контроля авиационных
двигателей и энергетических установок

У Т В Е Р Ж Д А Ю

Заведующий кафедрой МСА

«___» _____ 20__ г.

_____ А.Б. Петроченков

ЗАДАНИЕ

на преддипломную практику студента

_____ (фамилия, имя, отчество студента)

1. Тема задания на практику

Сбор, систематизация и анализ данных для выполнения выпускной квалификационной работы на тему «Указать название темы ВКР». Подбор нормативно-технической и методической литературы для проведения расчетов, выбора и реализации проектных решений.

2. Срок сдачи студентом отчета _____

3. Содержание отчета

Раздел 1. Краткая характеристика предприятия (не более 2 страниц).

Раздел 2. Описание объекта и постановка задачи проектирования.

В разделе приводится:

- общая характеристика объекта автоматизации (модернизации), технологическая или принципиальная схема(ы) существующего объекта (системы электрического привода);
- систематизированные данные по существующему технологическому процессу (установке или системе электрического привода) и оборудованию, режимам его работы;
- разработка технических требований к проектируемой системе автоматизации или системе электрического привода, формирование цели и задач дипломного проекта;
- разработка функциональной, структурной схем автоматизации, принципиальной электрической схемы электрического привода;
- сравнительный анализ и выбор комплекса технических средств автоматизации (датчики, исполнительные механизмы, электрические машины, силовые преобразователи, микропроцессорные программируемые логические контроллеры и регуляторы) по

совокупности критериев: надежность, безопасность, экономичность, экологичность, оперативность и удобство обслуживания, ремонтпригодность и т.д.;

Раздел 3. Разработка специальной части магистерской диссертации .

В разделе на выбор могут приводиться:

- математическое описание и идентификация объекта управления (промышленной установки технологического процесса или системы электропривода)
- структурный и параметрический синтез системы управления (контура регулирования) ;
- разработка алгоритмов и программ работы установки или системы электрического привода в различных режимах, включая алгоритмы контроля и управления;
- моделирование и оптимизация тех или иных режимов работы объекта управления (системы электрического привода), синтезированной системы управления или разработанных алгоритмов управления;
- разработка информационной, информационно-измерительной системы или информационно-управляющей системы;
- разработка информационного и программного обеспечения иерархической системы управления технологическим процессом (электрическим приводом) на уровне участка, цеха, предприятия;
- разработка SCADA-системы технологического процесса или ее визуальных компонентов;
- разработка информационных технологий, алгоритмов и прикладных программ пользователей и др.

4. Календарный план

Этапы практики, содержание выполняемых работ и заданий по программе практики	Сроки выполнения		Заключен ие и оценка выполнен ия	Подпись руководите ля практики от ПНИПУ
	Начало	Окончание		
1	2	3	4	5
ОБЩЕЕ				
ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ:				
Прохождение инструктажа по технике безопасности на предприятии				
Изучение инструкций и руководящих документов работника предприятия (студента-практиканта)				
Сбор, систематизация и анализ данных для выполнения ВКР.				
Разработка специальной части дипломного проекта				
ВАРИАТИВНОЕ:				
Подбор нормативно-технической и методической литературы для проведения расчетов, идентификации и моделирования объекта управления, синтеза и анализа системы управления.				
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ				
При выборе оборудования учитывать фактор импортозамещения.				
При выборе технических решений учитывать возможность реализации в проекте решений по цифровизации и/или интеграции объекта в единую информационную систему предприятия (района).				

5. Место прохождения практики: Указать полное наименование предприятия – места прохождения практики в соответствии с приказом.

6. Требования к разрабатываемой отчетной документации

Отчет по практике должен быть составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

Руководитель практики от ПНИПУ	_____ / _____ /
	(подпись) (И.О. Фамилия)
Руководитель ВКР	_____ / _____ /
	(подпись) (И.О. Фамилия)
Руководитель практики от предприятия	_____ / _____ /
	(подпись) (И.О. Фамилия)
Задание принял к исполнению	_____ / _____ /
	(подпись студента) (И.О. Фамилия)

Приложение 2. Форма титульного листа отчета

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Передовая инженерная школа
«Высшая школа авиационного двигателестроения»

Направление подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
профиль Цифровые технологии проектирования систем управления и контроля авиационных
двигателей и энергетических установок

О Т Ч Е Т
по преддипломной практике

Выполнил студент группы _____

_____ шифр учебной группы

_____ фамилия, имя отчество студента

_____ подпись студента

Проверили

_____ должность, Ф.И.О. ответственного от профильной организации

_____ оценка

_____ подпись студента

М.П.

_____ дата

_____ должность, Ф.И.О. руководителя от кафедры

_____ оценка

_____ подпись студента

_____ дата

Пермь 20__

Приложение 3. Форма дневника практики

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Передовая инженерная школа
«Высшая школа авиационного двигателестроения»

Направление подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
профиль Цифровые технологии проектирования систем управления и контроля авиационных
двигателей и энергетических установок

ДНЕВНИК
преддипломной практики студента

учебной группы _____, 2 курса

(фамилия, имя, отчество студента)

Начат _____

Окончен _____

Пермь 20__

**ХАРАКТЕРИСТИКА-ОТЗЫВ
о работе студента с места прохождения практики**

Характеристика-отзыв составляется на студента по окончании практики ее руководителем от предприятия (организации).

В характеристике-отзыве необходимо указать: фамилию, инициалы студента, место прохождения практики, время прохождения.

В характеристике-отзыве должны быть отражены:

- полнота и качество выполнения программы практики;
- отношение студента к выполнению заданий, полученных в период практики;
- оценка результатов практики студента;
- проявленные студентом профессиональные и личные качества;
- выводы о профессиональной пригодности студента.

Характеристика-отзыв оформляется на бланке предприятия (организации), подписывается руководителем практики от предприятия (организации) и заверяется печатью.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		