



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

27 сентября 2024 года, протокол ученого совета  
университета №2  
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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРАКТИКИ**  
**ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

Код плана	<u>240305-2024-О-ПП-4г00м-17</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>24.03.05 Двигатели летательных аппаратов</u>
Профиль (программа)	<u>Design and maintenance of aircraft engines</u> <u>(Проектирование и техническая эксплуатация</u> <u>авиационных двигателей)</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б2</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б2.В.03(Пд)</u>
Институт (факультет)	<u>Институт двигателей и энергетических установок</u>
Кафедра	<u>конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4 курс, 8 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет с оценкой</u>

Самара, 2024

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые образовательные результаты	Этапы формирования компетенции	Оценочное средство
<i>ПК-1 - Способен принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования</i>		
<i>ПК-1.11. Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять цифровой инструментарий в ходе исследований в рамках профессиональной деятельности</i>		
<p><i>Знать:</i> принципы действия и устройства двигателей.</p> <p><i>Уметь:</i> составлять описание принципов действия и устройства двигателей с обоснованием принятых технических решений.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками описания принципов действия и устройства двигателей с обоснованием принятых технических решений.</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>Выполнение задания по описанию принципов действия и устройства двигателей с обоснованием принятых технических решений.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>
<i>ПК-2 - Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы</i>		
<i>ПК-2.1. Разрабатывает рабочую проектную и техническую документацию на редукторы авиационных двигателей, оформляет законченные проектно-конструкторские работы</i>		
<p><i>Знать:</i> состав рабочей проектной и технической документации редукторов АД; основные положения ЕСКД, вопросы стандартизации и унификации деталей машин</p> <p><i>Уметь:</i> разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию на узел (редуктор) АД.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками выполнения проекта узла (редуктора) АД с учетом условий эксплуатации и требований к прочности и надёжности.</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>Выполнение задания по разработке конструкторской документации на детали и узлы ГТД в соответствии с требованиями ЕСКД.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>
<i>ПК-2.2. Разрабатывает конструкторскую и техническую документацию на узел двигателя</i>		
<p><i>Знать:</i> базовую терминологию, относящуюся к численным методам в механике деформируемого тела; основные понятия, законы механики твёрдого тела; принципы, лежащие в основе математических моделей механики деформируемого тела.</p> <p><i>Уметь:</i></p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>Выполнение задания по разработке конструкторской документации на детали и узлы ГТД в соответствии с требованиями ЕСКД.</p> <p>Формулирование выводов по</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

<p>составлять расчётные схемы, формулировать граничные условия в напряжениях и перемещениях; использовать известные методики расчёта на прочность и жёсткость.</p> <p><b>Владеть:</b>  навыками аналитического решения простейших двумерных и трёхмерных задач прочности и механики деформируемого тела.</p>	<p>итогам практики.</p>	
<p><i>ПК-3 - Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений</i></p>		
<p><i>ПК-3.1. Осуществляет поиск и обоснование рационального сочетания параметров рабочего процесса авиационных двигателей</i></p>		
<p><b>Знать:</b>  закономерности изменения параметров газотурбинных двигателей в зависимости от условий применения газотурбинных двигателей;</p> <p><b>Уметь:</b>  выполнять качественный анализ влияния различных факторов на удельные параметры проектируемого двигателя;</p> <p><b>Владеть:</b>  навыками составления методик анализа термодинамического цикла авиационных двигателей и энергетических установок.</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>Выполнение задания по термогазодинамическому расчету параметров двигателей и анализу его рабочего процесса.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>
<p><i>ПК-3.2. Использует методы теории сопротивления материалов при обосновании проектных решений авиационных двигателей</i></p>		
<p><b>Знать:</b>  теоретические основы построения расчётных моделей конструктивных элементов для оценки прочностных характеристик и предельного состояния</p> <p><b>Уметь:</b>  - выбирать и модифицировать существующие типовые методики расчета прочности и жесткости нагруженных конструкций и их элементов;  - выполнять расчетно-экспериментальные работы по многовариантному анализу рациональных характеристик конкретных механических объектов.</p> <p><b>Владеть:</b>  - навыками построения математической расчетной модели и применения типовых инженерных методик оценки прочностных характеристик и предельного состояния в механике материалов и конструкций;  - навыками проектирования и выбора</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>Выполнение задания по расчету деталей авиационных двигателей на прочность.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

рациональных параметров конкретных механических объектов.		
ПК-4 - Способен составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений		
ПК-4.1. Разрабатывает постановку задачи оптимизации термодинамического цикла газотурбинного двигателя в зависимости от его назначения и условий эксплуатации		
<p><b>Знать:</b> устройство и принципы действия газотурбинных двигателей различных типов и схем.</p> <p><b>Уметь:</b> формировать математические модели расчета рабочего процесса авиационных двигателей и энергетических установок.</p> <p><b>Владеть:</b> методами компьютерного моделирования рабочего процесса ГТД для решения задач концептуального проектирования авиационных двигателей и энергетических установок.</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>Выполнение задания по анализу термодинамического цикла ГТД с целью повышения его энергоэффективности.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>
ПК-4.2. Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в ходе исследований в рамках профессиональной деятельности		
<p><b>Знать:</b> современный инструментарий для проведения исследований в рамках аэрокосмического двигателестроения.</p> <p><b>Уметь:</b> совершенствовать и применять современный инструментарий для проведения исследований в рамках аэрокосмического двигателестроения.</p> <p><b>Владеть:</b> современным инструментарием для проведения исследований в рамках аэрокосмического двигателестроения.</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>Выполнение задания по применению современного инструментария в ходе исследований в рамках профессиональной деятельности.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>
ПК-4.3. Анализирует работу и моделирует систему управления основных типов авиационных газотурбинных двигателей		
<p><b>Знать:</b> основы построения, функционирования и агрегатный состав САУ газотурбинных двигателей (ГТД).</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать регулирующие факторы и назначать регулируемые параметры ГТД, оценивать качество регулирования авиационных двигателей по их динамическим характеристикам.</p> <p><b>Владеть:</b> методами расчета характеристик линейных моделей САУ ГТД.</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>Выполнение задания по расчёту характеристик системы автоматического управления ГТД.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>
ПК-4.4. Составляет описание принципов действия основных типов лопаточных машин		
<p><b>Знать:</b> основные типы турбомашин, применяемых в современной промышленности, их назначение и</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>Выполнение задания по</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

<p>области применения;          требования, предъявляемые к лопаточным машинам ГТД;          схемы и принципы действия лопаточных машин основных типов, применяемых в ГТД;          типовые характеристики лопаточных машин ГТД;          Уметь:          анализировать рабочие процессы в проточной части лопаточных машин и их характеристики;          применять методы графического представления потоков в проточной части лопаточных машин, а также профилей лопаток при анализе рабочего процесса и характеристики лопаточных машин          Владеть:          методами проектирования рабочего процесса и профилирования лопаточных машин;          методами и средствами проведения расчетных и экспериментальных исследований лопаточных машин, обработки и анализа их результатов          навыками реализации методов графического представления рабочего процесса лопаточных машин при проведении расчетов и проектировании их проточной части.</p>	<p>разработке CFD-модели течения рабочего тела в элементах ГТД.          Формулирование выводов по итогам практики.</p>	
<p><b>ПК-4.5. Составляет описание принципов действия и устройства механизмов и машин с обоснованием принятых технических решений</b></p>		
<p>Знать:          описания основных видов механизмов двигателей ЛА, их кинематические и динамические и конструктивные особенности.          Уметь:          обосновывать технические решения о выборе конструктивных схем.          Владеть:          навыками поиска и анализа различных механизмов.</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:          Выполнение задания по описанию принципов действия механизмов ГТД.          Формулирование выводов по итогам практики.</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>
<p><b>ПК-4.6. Использует навыки расчета гидродинамики течения при проектировании объектов двигателестроения и обосновании принятых технических решений</b></p>		
<p>Знать:          типовые граничные условия, применяемые при численном моделировании задач механики жидкости и газа.          Уметь:          формулировать и решать задачи исследования процессов механики жидкости и газа в типовых элементах</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:          Выполнение задания по разработке модели рабочего процесса ГТД с помощью САЕ-систем.          Формулирование выводов по итогам практики.</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

<p><i>двигателей летательных аппаратов с помощью современных программных продуктов.</i></p> <p><i>Владеть:</i></p> <p><i>навыками численного моделирования процессов механики жидкости и газа в типовых элементах двигателей летательных аппаратов.</i></p>		
<p><i>ПК-4.7. Демонстрирует знание основных законов и теорем механики при описании принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов и при обосновании принятых технических решений</i></p>		
<p><i>Знать:</i></p> <p><i>физический смысл и область применения основных понятий, законов и теорем теоретической механики;</i></p> <p><i>Уметь:</i></p> <p><i>применять основные законы, теоремы и методы теоретической механики при решении типовых задач;</i></p> <p><i>Владеть:</i></p> <p><i>основными методами решения типовых задач классической механики, а также навыками вывода уравнений, описывающих различные механические системы, явления и процессы.</i></p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>Выполнение задания по описанию принципов действия механизмов ГТД.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>
<p><i>ПК-4.8. Анализирует конструктивно-силовую схему газотурбинного двигателя и действующие в ней нагрузки</i></p>		
<p><i>Знать:</i></p> <p><i>основные авиадвигателестроительные фирмы и направления развития АД; основные типы АД и их параметры; порядок проектирования АД; основные критерии оптимизации АД; основные типы и элементы конструктивной схемы АД; критерии выбора силовой и конструктивной схемы АД; основные действующие нагрузки на узлы двигателя.</i></p> <p><i>Уметь:</i></p> <p><i>анализировать конструктивно-силовую схему авиационного двигателя с использованием классификационных признаков для ротора и статора, отмечать ее преимущества и недостатки и составлять ее описание; рассчитывать осевые и радиальные нагрузки на опоры ротора; проектировать разгрузочное устройство для радиально-упорного подшипника ротора от осевых сил; выбирать конструкцию подвески двигателя на самолете.</i></p> <p><i>Владеть:</i></p> <p><i>навыками формирования конструктивно-силовой схемы</i></p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>Выполнение задания по анализу конструктивно-силовой схемы двигателя и действующих в нём нагрузок.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

<i>проектируемого двигателя с обоснованием принятых технических решений.</i>		
<i>ПК-4.9. Анализирует конструкции компрессора и турбины газотурбинного двигателя, отмечает их преимущества и недостатки, проводит проектировочные расчеты</i>		
<p><i>Знать:</i> основные типы элементов компрессоров и турбин АД; критерии выбора конструкции компрессоров и турбин АД.</p> <p><i>Уметь:</i> анализировать конструкции компрессора и турбины, отмечать их преимущества и недостатки, проводить проектировочные расчеты.</p> <p><i>Владеть:</i> способностью составлять описание принципа действия и устройства компрессора и турбины АД с обоснованием принятых технических решений.</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>Выполнение задания по анализу вариантов конструкции ГТД и проектировочному расчёту.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>
<i>ПК-5 - Способен принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации</i>		
<i>ПК-5.1. Разрабатывает методическую и нормативную документацию на отдельные узлы двигателя</i>		
<p><i>Знать:</i> структуру и функционал модулей, выбранной PDM-системы, метод представления информации об изделии в виде информационных объектов (ИО) определенных классов; метод настройки личного архива многопользовательской распределенной информационной среды.</p> <p><i>Уметь:</i> формировать описание изделия в виде дерева ИО; присоединять к ИО и просматривать файлы конструкторской документации (КД) в различных форматах хранения их описания; определять состояние ИО в его жизненном цикле и переводить в другое состояние; искать по различным признакам необходимую информацию в дереве проекта.</p> <p><i>Владеть:</i> способностью работы в интегрированной среде PDM-CAx и принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации.</p>	<p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>Выполнение задания проектирования операционной технологии и по разработке технологической документации в PDM-системе.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>
<i>ПК-5.2. Составляет техническое задание, спецификацию, технические требования</i>		
<i>Знать:</i>	Сбор и анализ данных и	Письменный отчет,

<p><i>нормы и требования к составлению спецификаций, технических заданий, описаний и прочей стандартной конструкторской документации.</i></p> <p><i>Уметь:</i></p> <p><i>формировать комплект конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.</i></p> <p><i>Владеть:</i></p> <p><i>навыками работы с электронными архивами, бизнес-процессами и системами управления документами.</i></p>	<p>материалов, проведение исследований:</p> <p>Выполнение задания по разработке технологических маршрутов изготовления деталей и узлов двигателей и энергоустановок летательных аппаратов.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p>	<p>устный доклад, собеседование</p>
--	--	-------------------------------------

## 2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Письменный отчет

#### 2.1.1 Содержание и оформление письменного отчета

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

1. Титульный лист.
2. Задания для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.
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 ГТД.
4. Расчет прочности и показателей надежности ГТД.
5. Проектирование и конструирование деталей и узлов ГТД.
6. Разработка основных технологических процессов.

В разделе 1 приводятся основные сведения о предприятии (конструкторском бюро, отделе или секторе), в котором проходила практика, отражаются основные виды деятельности предприятия.

В разделе 2 должно быть отражено выполнение следующих заданий, направленных на формирование компетенции:

ПК-1 (ПК-1.11)

Содержание задания: Принципы действия и устройство турбореактивных двигателей.

Ответ: должен содержать описание принципа действия, области применения и устройства турбореактивных двигателей.

Содержание задания: Принципы действия и устройство турбовинтовых двигателей.

Ответ: должен содержать описание принципа действия, области применения и устройства турбовинтовых двигателей.

Содержание задания: Принципы действия и устройство турбовальных двигателей.

Ответ должен содержать описание принципа действия, области применения и устройства турбовальных двигателей.



Содержание задания: Принципы действия и устройство прямоточных воздушно-реактивных двигателей.

Ответ должен содержать описание принципа действия, области применения и устройства прямоточных воздушно-реактивных двигателей.

В разделе 3 должно быть отражено выполнение следующих заданий, направленных на формирование компетенций:

ПК-3 (ПК-3.1), ПК-4 (ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.4, ПК-4.6)

Содержание задания: Дайте характеристику методов и средств решения задач термогазодинамического расчета рабочего процесса в камере сгорания ГТД.

Ответ: должен содержать описание методов и средств решения задач термогазодинамического расчета рабочего процесса в камере сгорания ГТД.

Содержание задания: Дайте характеристику современного инструментария для проведения исследований рабочего процесса в камере сгорания ГТД, который использовался в процессе прохождения практики.

Ответ: должен содержать описание современного инструментария для проведения исследований рабочего процесса в камере сгорания ГТД, который использовался в процессе прохождения практики.

Содержание задания: Методы исследования рабочего процесса в газогенераторах ГТД.

Ответ: должен содержать описание использованных методов исследования рабочего процесса в газогенераторах ГТД.

Содержание задания: Методы исследования рабочего процесса в турбине (турбинах) ГТД.

Ответ: должен содержать описание использованных методов исследования рабочего процесса в турбине (турбинах) ГТД.

Содержание задания: Методы исследования и анализ рабочего процесса в компрессоре (компрессорах) ГТД.

Ответ: должен содержать описание использованных методов исследования и анализ рабочего процесса в компрессоре (компрессорах) ГТД.

В разделе 4 должно быть отражено выполнение следующих заданий, направленных на формирование компетенций:

ПК-3 (ПК-3.2), ПК-4 (ПК-4.2)

Содержание задания: Методы расчета и анализ статической прочности конструкции элементов ГТД, которые использовались в процессе прохождения практики.

Ответ: должен содержать описание использованных методов расчета и анализ статической прочности конструкции элементов ГТД.

Содержание задания: Методы расчета и анализ динамической прочности конструкции элементов ГТД, которые использовались в процессе прохождения практики.

Ответ: должен содержать описание использованных методов расчета и анализ динамической прочности конструкции элементов ГТД.

Содержание задания: Методы расчета показателей надежности ДЛА.

Ответ: должен содержать описание использованных методов расчета показателей надежности ДЛА.

Содержание задания: Дайте характеристику САЕ-системы, которая использовалась для решения задач прочностного расчета элементов ГТД.

Ответ: должен содержать описание особенностей САЕ-системы, которая использовалась для решения задач прочностного анализа элементов ГТД.

В разделе 5 должно быть отражено выполнение следующих заданий, направленных на формирование компетенций:

ПК-4 (ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.5, ПК-4.7, ПК-4.8, ПК-4.9)

Содержание задания: Дайте характеристику современного инструментария, использованного в процессе практики при проектировании и конструировании ГТД и его элементов.

Ответ: должен содержать описание современного инструментария для проектирования и конструирования ГТД и его элементов, который использовался в процессе прохождения практики.

Содержание задания: Дайте характеристику САД-системы, которая использовалась для построения геометрических объемных моделей деталей компрессора (или турбины) двигателя в процессе прохождения практики.

Ответ: должен содержать описание особенностей САД-системы, которая использовалась для построения геометрических объемных моделей деталей компрессора (или турбины) двигателя в процессе прохождения практики.

Содержание задания: Методы расчёта характеристик САУ двигателя.

Ответ: должен содержать описание методики расчёта характеристик системы автоматического управления элементами двигателя, которая использовалась в процессе прохождения практики.

Содержание задания: Методы расчета и конструирования опор ротора ГТД.

Ответ: должен содержать описание использованных методов расчета и конструирования опор ротора ГТД.

Содержание задания: Методы расчета и конструирования системы уплотнения газоздушного тракта ГТД.

Ответ: должен содержать описание использованных методов расчета и конструирования системы уплотнения газоздушного тракта ГТД.

В разделе 6 должно быть отражено выполнение следующих заданий, направленных на формирование компетенции:

ПК-2 (ПК-2.1, ПК-2.2), ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)

Содержание задания: Разработка технологических маршрутов изготовления деталей компрессора (или турбины) ГТД.

Ответ: должен содержать маршрутные карты изготовления деталей компрессора (или турбины) ГТД.

Содержание задания: Разработка технологической документации изготовления деталей компрессора (или турбины) ГТД.

Ответ: должен содержать технологическую документацию изготовления деталей компрессора (или турбины) ГТД.

Содержание задания: Разработка технологических маршрутов изготовления деталей камеры сгорания ГТД.

Ответ: должен содержать маршрутные карты изготовления деталей камеры сгорания ГТД.

Содержание задания: Разработка технологической документации изготовления деталей камеры сгорания ГТД.

Ответ: должен содержать технологическую документацию изготовления деталей камеры сгорания ГТД.

Объём отчёта составляет около 20 страниц машинописного текста.

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

### 2.1.2 Критерии оценки письменного отчета

Оценка 5 («отлично») – выставляется, если отчет носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную постановку задач практики, содержит глубокий анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 4 («хорошо») – выставляется, если отчет имеет грамотно изложенную постановку задачи практики, содержит анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 3 («удовлетворительно») – выставляется, если отчет содержит анализ поставленных задач, имеет непоследовательное изложение материала с выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены с незначительными нарушениями.

Оценка 2 («неудовлетворительно») – выставляется, если в отчете не изложен в полном объеме анализ поставленных задач, отсутствует последовательное изложение материала с выводами и предложениями, имеются грубые нарушения технических требований к оформлению отчета.

## 2.2 Устный доклад к письменному отчету

### 2.2.1 Содержание и сопровождение устного доклада к письменному отчету

Доклад по отчету по практике проводится в форме презентации в учебной аудитории с применением презентационного оборудования (проектор, экран, ноутбук/компьютер). Рекомендуемый объем презентации 15-20 слайдов. Время выступления (доклада) – 5-8 минут.

В докладе озвучиваются поставленные цель и задачи практики, а также способы и методы, применяемые для их решения. Приводятся основные результаты проведенного исследования. Анализ данных представляется в виде таблиц, графиков, рисунков, диаграмм. В заключении демонстрируются выводы и предложения.

В устном докладе должно быть отражено выполнение следующих заданий, направленных на формирование компетенции:

#### ПК-1 (ПК-1.11)

Содержание задания: Принцип действия и устройство реактивных двигателей, оснащённых форсажной камерой.

Ответ: должен содержать описание принципа действия и устройства ТРДФ.

Содержание задания: Принцип действия и устройство наземных энергетических установок на базе ГТД.

Ответ: должен содержать описание принципа действия и устройства газотурбинных перекачивающих агрегатов (ГПА).

#### ПК-3 (ПК-3.1), ПК-4 (ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.4, ПК-4.6)

Содержание задания: Дайте характеристику САЕ-модели, которая использовалась для моделирования рабочего процесса в камере сгорания ГТД.

Ответ: должен содержать описание особенностей САЕ-модели, которая использовалась для моделирования рабочего процесса в камере сгорания ГТД.

Содержание задания: Дайте характеристику САЕ-модели, которая использовалась для моделирования рабочего процесса в форсажной камере ГТД.

Ответ: должен содержать краткую характеристику и особенности САЕ-системы, которая использовалась для моделирования рабочего процесса в форсажной камере ГТД.

#### ПК-3 (ПК-3.2), ПК-4 (ПК-4.2)

Содержание задания: Дайте характеристику САЕ-модели, которая использовалась для решения задач прочностного анализа элементов камеры сгорания ГТД. Проведите анализ полученных результатов.

Ответ: должен содержать характеристику и особенности САЕ-модели, которая использовалась для решения задач прочностного анализа элементов камеры сгорания ГТД.

Содержание задания: Метод расчета статической прочности конструкции элементов компрессора (или турбины) ГТД, который использовался в процессе прохождения практики. Анализ полученных результатов.

Ответ: должен содержать описание использованного метода расчета статической прочности конструкции элементов компрессора (или турбины) ГТД и анализ полученных результатов.

Содержание задания: Метод расчета, который использовался в процессе прохождения практики для анализа динамической прочности конструкции элементов ГТД.

Ответ: должен содержать описание использованного метода расчета динамической прочности конструкции элементов ГТД и анализ полученных результатов.

Содержание задания: Метод расчета собственных форм колебаний элементов ГТД и построения резонансной диаграммы.

Ответ: должен содержать описание использованного метода расчета собственных форм колебаний элементов ГТД и построения резонансной диаграммы, анализ полученных результатов.

ПК-4 (ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.5, ПК-4.7, ПК-4.8, ПК-4.9)

Содержание задания: Конструктивно-силовая схема двигателя и её анализ.

Ответ: провести анализ конструктивно-силовой схемы ГТД, изученного в ходе прохождения практики.

Содержание задания: Методы расчета скорости вращения ротора КНД (КВД).

Ответ: привести алгоритм расчета скорости вращения роторов компрессора низкого (или высокого) давления.

Содержание задания: Методы расчета торцевых газодинамических уплотнений тракта ГТД.

Ответ: привести алгоритм расчета торцевых газодинамических уплотнений тракта ГТД.

Содержание задания: Методы модального анализа дисков рабочих колёс компрессора (или турбины) ГТД.

Ответ: привести алгоритм модального анализа дисков рабочих колёс компрессора (или турбины) ГТД.

Содержание задания: Методы определения степени загрязнения и очистки проточной части ГТД.

Ответ: привести методы определения степени загрязнения проточной части двухконтурных и одноконтурных ГТД, а также методы очистки от загрязнений проточной части осевого компрессора.

Содержание задания: Конструктивные методы термической защиты элементов камеры сгорания ГТД.

Ответ: привести конструктивные методы тепловой защиты корпуса жаровой трубы КС от пламени.

ПК-2 (ПК-2.1, ПК-2.2), ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)

Содержание задания: Разработка технологических маршрутов изготовления деталей рабочего колеса компрессора (или турбины) ГТД.

Ответ: должен содержать маршрутные карты изготовления деталей рабочего колеса компрессора (или турбины) ГТД.

Содержание задания: Разработка технологической документации изготовления рабочего колеса компрессора (или турбины) ГТД.

Ответ: должен содержать технологическую документацию изготовления деталей рабочего колеса компрессора (или турбины) ГТД.

## 2.2.2 Критерии оценки устного доклада к письменному отчету

Оценка 5 («отлично») – обучающийся демонстрирует высокий уровень умения анализировать и использовать различные источники информации, уверенно транслирует результаты исследования и отстаивает свою точку зрения.

Оценка 4 («хорошо») - обучающийся демонстрирует высокий уровень умения анализировать и использовать различные источники информации, не уверенно транслирует результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения;

Оценка 3 («удовлетворительно») - обучающийся использует современные методы и методики анализа и использования различных источников информации, не уверенно транслирует результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения;

Оценка 2 («неудовлетворительно») - обучающийся не умеет анализировать и использовать различные источники информации, не способен транслировать результаты исследования.

## 2.3 Собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики

2.3.1 Контрольные вопросы к собеседованию по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики:

ПК-1 (ПК-1.11)

Содержание вопроса: Принцип действия и устройство клапана перепуска воздуха компрессора.

Ответ: должен содержать описание принципа действия и устройства клапана перепуска воздуха компрессора.

Содержание вопроса: Принцип действия и устройство противообледенительной системы ГТД.

Ответ: должен содержать описание принципа действия и устройства противообледенительной системы ГТД.

Содержание вопроса: Принцип действия и устройство системы регулируемых направляющих аппаратов компрессора (РНА).

Ответ: должен содержать описание принципа действия и устройства системы регулируемых направляющих аппаратов компрессора (РНА).

Содержание вопроса: Принцип действия и конструкцию реверсивного устройства ГТД.

Ответ: должен содержать описание принципа действия и конструкцию реверсивного устройства ГТД.

ПК-3 (ПК-3.1), ПК-4 (ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.4, ПК-4.6)

Содержание вопроса: Особенности термодинамического расчета и модели рабочего процесса (модели горения) в камере сгорания ГТД.

Ответ: должны быть отражены особенности термодинамического расчета и модели рабочего процесса (модели горения) в камере сгорания ГТД.

Содержание вопроса: Особенности термодинамического расчета и модели рабочего процесса в сверхзвуковом сопле ГТД.

Ответ: должны быть отражены особенности термодинамического расчета и модели рабочего процесса в сверхзвуковом сопле ГТД.

Содержание вопроса: Какие использовались исходные данные и граничные условия для выполнения термогазодинамического расчета рабочего процесса в камере сгорания ГТД?

Ответ: должны быть отражены исходные данные и граничные условия для выполнения термогазодинамического расчета рабочего процесса в камере сгорания ГТД.

Содержание вопроса: Какие варианты организации рабочего процесса лопаточных машин рассматривались в процессе проведенного анализа?

Ответ: должны быть отражены рассматриваемые варианты организации рабочего процесса лопаточных машин в процессе проведенного анализа, их достоинства и недостатки.

ПК-3 (ПК-3.2), ПК-4 (ПК-4.2)

Содержание вопроса: Особенности проведенного расчета статической прочности конструкции элементов двигателя.

Ответ: должен отражать основные особенности проведенного расчета статической прочности конструкции элементов двигателя и анализ полученных результатов.

Содержание вопроса: Особенности проведенного расчета динамической прочности конструкции элементов двигателя.

Ответ: должен отражать основные особенности проведенного расчета динамической прочности конструкции элементов двигателя и анализ полученных результатов.

Содержание вопроса: Какие элементы конструкции двигателя подвергались расчету на статическую прочность?

Ответ: привести перечень элементов конструкции двигателя и особенности расчета их статической прочности.

Содержание вопроса: Какие элементы конструкции двигателя подвергались расчету на динамическую прочность?

Ответ: привести перечень элементов конструкции двигателя и особенности расчета их динамической прочности.

Содержание вопроса: Зачем и как определялась собственная частота колебаний конструкции элементов двигателя?

Ответ: должен отражать необходимость и методы определения собственной частоты колебаний конструкции элементов двигателя.

ПК-4 (ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.5, ПК-4.7, ПК-4.8, ПК-4.9)

Содержание вопроса: Как определялись расчётные значения давлений на срезе сопла проектируемого ГТД?

Ответ: привести обоснование определения значений давлений на срезе сопла проектируемого ГТД.

Содержание вопроса: Дайте обоснование применённой в проектируемом ГТД конструктивно-силовой схемы.

Ответ: привести обоснование применённой в проектируемом ГТД конструктивно-силовой схемы.

Содержание вопроса: Обосновать применённые виды уплотнений газовоздушного тракта ГТД.

Ответ: привести обоснование выбранного типа, характеристик и конструктивных особенностей уплотнений газовоздушного тракта ГТД.

Содержание вопроса: Какова степень автоматизации проектных работ при проектировании двигателя, его узлов и деталей в профильной организации?

Ответ: должны быть отражены основные элементы автоматизации проектных работ при проектировании двигателя, его узлов и деталей в профильной организации.

Содержание вопроса: Есть ли различия в методиках при расчётах параметров двигателя, его узлов и деталей в профильной организации и в Самарском университете? В чём заключаются отличия и почему?

Ответ: провести сравнительный анализ основных методик расчёта параметров двигателя, его узлов и деталей в профильной организации и в Самарском университете.

ПК-2 (ПК-2.1, ПК-2.2), ПК-5 (ПК-5.1, ПК-5.2)

Содержание вопроса: Проводилась ли в процессе прохождения практики разработка маршрутной и операционной технологии с использованием автоматизированных систем?

Ответ: должен содержать информацию о методах разработки маршрутной и операционной технологии в процессе прохождения практики с использованием автоматизированных систем.

Содержание вопроса: Какова степень использования PDM-систем в профильной организации при реализации конструкторско-технологического обеспечения?

Ответ: должны быть отражены основные сведения о PDM-системах профильного предприятия, применяемых для реализации конструкторско-технологического обеспечения.

Содержание вопроса: Из каких основных материалов изготавливаются лопатки первых ступеней турбин ГТД?

Ответ: привести перечень основных материалов, из которых изготавливаются лопатки первых ступеней турбин ГТД, с краткой их характеристикой.

Содержание вопроса: Из каких основных материалов изготавливаются детали камеры сгорания ГТД?

Ответ: привести перечень основных материалов, из которых изготавливаются детали камеры сгорания ГТД, с краткой их характеристикой.

2.3.2 Критерии оценки собеседования по содержанию письменного отчета, устного доклада по результатам практики

Оценка 5 («отлично») – обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать профессиональные задачи, свободно использовать справочную и научную литературу, делать обоснованные выводы по результатам практики;

Оценка 4 («хорошо») – обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать практические задачи, ориентироваться в рекомендованной справочной и научной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных проблемных ситуаций;

Оценка 3 («удовлетворительно») – обучающийся смог показать знания основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение практической задачи, обучающийся знаком с рекомендованной справочной и научной литературой;

Оценка 2 («неудовлетворительно») – при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение находить решение поставленной перед ним задачи, обучающийся не знаком с рекомендованной литературой.

### 3. ПРОВЕДЕНИЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ И ОЦЕНИВАНИЕ СФОРМИРОВАННОСТИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

3.1 Оценка по результатам прохождения практики включает в себя:

Оценка промежуточных результатов прохождения практики включает в себя:

1) оценку, полученную в отзыве руководителя от профильной организации о прохождении практики (при прохождении практики в профильной организации);

2) оценку письменного отчета о прохождении практики, которая дается руководителем практики от кафедры (университета);

3) оценка устного доклада обучающегося;

4) оценка результатов собеседования.

Итоговая оценка рассчитывается по формуле:

$$O_u = \frac{O_1 + O_2 + O_3 + O_4}{4},$$

где

$O_1$  – оценка, полученная в отзыве;

$O_2$  – оценка письменного отчета;

$O_3$  – оценка устного доклада;

$O_4$  – оценка по результатам собеседования.

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



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

27 сентября 2024 года, протокол ученого совета  
университета №2  
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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРАКТИКИ**  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА**

Код плана	<u>240305-2024-О-ПП-4г00м-17</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>24.03.05 Двигатели летательных аппаратов</u>
Профиль (программа)	<u>Design and maintenance of aircraft engines</u> <u>(Проектирование и техническая эксплуатация</u> <u>авиационных двигателей)</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б2</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б2.В.01(У)</u>
Институт (факультет)	<u>Институт двигателей и энергетических установок</u>
Кафедра	<u>технологий производства двигателей</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>2 курс, 4 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет с оценкой</u>

Самара, 2024



**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ  
В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**Паспорт фонда оценочных средств**

Планируемые образовательные результаты	Этапы формирования компетенции	Оценочное средство
<b>ПК-1 Способен принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования</b>		
<b><i>ПК-1.1 Использует методы и средства решения задач термодинамического расчета и анализа рабочего процесса газотурбинных двигателей</i></b>		
<p><b>Знать:</b> особенности прочностных расчетов деталей технологической оснастки;</p> <p><b>Уметь:</b> проводить необходимые прочностные расчеты типовых деталей технологической оснастки</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа работоспособности деталей по основным критериям</p>	Изучение типов современного металлорежущего оборудования	Письменный отчет, устный доклад, собеседование
<b><i>ПК-1.2 Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в рамках использования проектной методологии в профессиональной деятельности</i></b>		
<p><b>Знать:</b> понятийный аппарат для создания САЕ-моделей деталей и узлов двигателей летательных аппаратов</p> <p><b>Уметь:</b> собирать технологическую информацию в цифровом виде и управлять потоками информации при создании конструкций</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы в условиях САЕ/CAD/CAM пакетов</p>	Изучение методов обработки поверхностей.	Письменный отчет, устный доклад, собеседование
<b><i>ПК-1.3 Рассчитывает детали рабочих колес газотурбинного двигателя на прочность и колебания</i></b>		
<p><b>Знать:</b> теорию расчета деталей рабочих колес ГТД</p> <p><b>Уметь:</b> обрабатывать результаты прочностных расчетов и расчетов колебаний</p> <p><b>Владеть:</b> навыками расчета рабочих процессов рабочих колес ГТД</p>	Изучение технологических возможностей методов	Письменный отчет, устный доклад, собеседование
<b><i>ПК-1.4 Строит объемные модели деталей двигателя</i></b>		
<p><b>Знать:</b> понятийный аппарат для создания САД-моделей деталей и узлов двигателей летательных аппаратов</p> <p><b>Уметь:</b> собирать и обрабатывать информацию об объектах производства в цифровом виде</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы в САД системах</p>	Изучение средств технологического оснащения операций	Письменный отчет, устный доклад, собеседование
<b><i>ПК-1.5 Выполняет анализ рабочего процесса лопаточных машин</i></b>		
<p><b>Знать:</b> теорию расчета лопаточных машин</p>	Изучение правил выбора оснастки на операцию.	Письменный отчет, устный доклад, собе-

Планируемые образовательные результаты	Этапы формирования компетенции	Оценочное средство
<b>Уметь:</b> обрабатывать результаты расчетов <b>Владеть:</b> навыками расчета рабочих процессов лопаточных машин		седование
<b><i>ПК-1.6 Рационально конструирует детали и узлы газотурбинных двигателей с учетом условий эксплуатации и требований к надёжности</i></b>		
<b>знать:</b> связь между параметрами качества поверхностного слоя деталей и методами их изготовления <b>уметь:</b> обеспечивать требуемые параметры качества поверхности деталей при выборе методов их обработки; <b>владеть:</b> методикой последовательности назначения формообразующих и иных технологий в зависимости от требований, предъявляемых к детали	Изучение конструкции технологической оснастки при обработке типовых деталей	Письменный отчет, устный доклад, собеседование
<b><i>ПК-1.7 Использует навыки расчета теплового состояния отдельных деталей и узлов в работах по расчету и конструированию двигателей летательных аппаратов</i></b>		
<b>Знать:</b> теорию расчета тепловых процессов при конструировании двигателей летательных аппаратов <b>Уметь:</b> обрабатывать результаты тепловых расчетов <b>Владеть:</b> навыками расчета теплового состояния в деталях и узлах двигателей летательных аппаратов	Изучение видов лезвийных инструментов, их геометрии и инструментальных материалов	Письменный отчет, устный доклад, собеседование
<b><i>ПК-1.8 Реализует работы по расчету и конструированию элементов двигателей летательных аппаратов с использованием законов гидрогазодинамики, основ моделирования реальных потоков жидкостей и газов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования</i></b>		
<b>Знать:</b> законы гидрогазодинамики, основы моделирования реальных потоков жидкостей и газов <b>Уметь:</b> использовать стандартные средства автоматизации проектирования <b>Владеть:</b> навыками расчета и конструирования элементов двигателей летательных аппаратов	Ознакомление со способами улучшения эксплуатационных свойств инструментов	Письменный отчет, устный доклад, собеседование
<b><i>ПК-1.9 Рассчитывает и конструирует отдельные детали и узлы механизмов и машин в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования</i></b>		
<b>Знать:</b> правила оформления конструкторской документации <b>Уметь:</b> выполнять расчеты узлов и механизмов машин в соответствии с техническими заданиями <b>Владеть:</b> навыками конструирования узлов и механизмов машин в соответствии с техническими заданиями	Изучение контрольных инструментов для измерения деталей с заданной точностью	Письменный отчет, устный доклад, собеседование
<b><i>ПК-1.10 Проводит термодинамический анализ рабочего цикла двигателей летательных аппаратов с целью повышения энергоэффективности в ходе работ по расчету и конструированию</i></b>		

Планируемые образовательные результаты	Этапы формирования компетенции	Оценочное средство
<b>рованию</b>		
<p><b>знать:</b> технико-экономические показатели оценки затрат на подготовку средств технологического оснащения производства;</p> <p><b>уметь:</b> оценивать затраты, связанные с технологической оснасткой в производстве;</p> <p><b>владеть</b> навыками выполнения расчетов технологической себестоимости операций при использовании станочных приспособлений</p>	Изучение правил выбора контрольно-измерительной оснастки.	Письменный отчет, устный доклад, собеседование
<b>ПК-10 Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, используемые при изготовлении двигателей летательных аппаратов</b>		
<b>ПК-10.1 Выбирает современные методы формообразования различных поверхностей деталей и область их рационального использования</b>		
<p><b>Знать:</b> теоретические основы процессов формообразования;</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать методы формообразования типовых поверхностей;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора рациональных условий обработки.</p>	Изучение технологических процессов механической обработки материалов и их инструментальное обеспечение	Письменный отчет, устный доклад, собеседование
<b>ПК-10.2 Демонстрирует знание последовательности применения различных методов формообразования в зависимости от конфигурации и условий эксплуатации деталей в двигателях летательных аппаратов</b>		
<p><b>Знать:</b> технологические требования, предъявляемые к качеству обрабатываемых поверхностей;</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать последовательность назначения операций формообразования;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора методов и условий выполнения процесса формообразования поверхностей.</p>	Изучение технологий изготовления типовых деталей.	Письменный отчет, устный доклад, собеседование
<b>ПК-11 Способен обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</b>		
<b>ПК-11.1 Осуществляет мероприятия по контролю соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий</b>		
<p><b>Знать:</b> режущий инструмент и влияние его геометрических параметров на функциональные параметры процесса резания и параметры качества обработки;</p> <p><b>Уметь:</b> выявлять особо ответственные операции при изготовлении изделий;</p> <p><b>Владеть:</b> методикой проверки соблюдения технологической дисциплины при выполнении особо ответственных операций технологического процесса..</p>	Изучение абразивного инструмента и оборудования для операций шлифования.	Письменный отчет, устный доклад, собеседование

Планируемые образовательные результаты	Этапы формирования компетенции	Оценочное средство
<b><i>ПК-11.2 Демонстрирует способность создавать технологичные изделия за счет доработки на этапе конструирования, а также при разработке и отладке технологических процессов</i></b>		
<p><b>Знать:</b> современные инструментальные материалы, их свойства и условия их рационального использования;</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать процессы обработки и режущий инструмент при проектировании технологических процессов изготовления деталей;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками измерения геометрических параметров режущего инструмента</p>	Изучение типовых видов шлифования	Письменный отчет, устный доклад, собеседование
<b><i>ПК-12 Способен выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении двигателей летательных аппаратов</i></b>		
<b><i>ПК-12.1 Демонстрирует знание технологических возможностей металлорежущих станков, их конструктивных особенностей и основных комплектующих</i></b>		
<p><b>Знать:</b> современные металлорежущие станки и тенденции их развития;</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать основное и вспомогательное оборудование при проектировании техпроцессов;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками наладки станков на выполнение технологических операций.</p>	Изучение особенностей малоразмерных станков с ЧПУ.	Письменный отчет, устный доклад, собеседование
<b><i>ПК-12.2 Демонстрирует способность выбора средств технологического оснащения производства</i></b>		
<p><b>Знать:</b> конструкцию современных металлорежущих станков;</p> <p><b>Уметь:</b> определять достоинства и недостатки металлообрабатывающего оборудования и вспомогательного оснащения;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора оборудования и вспомогательного оснащения на основе оценки технических характеристик металлообрабатывающего оборудования.</p>	Изучение основ программирования малоразмерных станков с ЧПУ с использованием симулятора	Письменный отчет, устный доклад, собеседование

## 2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Письменный отчет

#### 2.1.1 Содержание и оформление письменного отчета

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

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

Письменный отчет по практике в рамках описательной части включает разделы:

1. Типы современного металлорежущего оборудования .
2. Методы обработки поверхностей.
3. Технологические возможности методов.
4. Средства технологического оснащения операций.
5. Правила выбора оснастки на операцию
6. Конструкции технологической оснастки при обработке типовых деталей
7. Виды лезвийных инструментов. Геометрия и инструментальные материалы;
8. Способы улучшения эксплуатационных свойств инструментов;
9. Контрольные инструменты для измерения деталей с заданной точностью;
10. Правила выбора контрольно-измерительной оснастки.
11. Технологические процессы механической обработки материалов и инструментальное обеспечение процессов;
12. Технологии изготовления типовых деталей
13. Абразивный инструмент и оборудование для операций шлифования;
14. Типовые виды шлифования
15. Особенности малоразмерных станков с ЧПУ.
16. Основы программирования малоразмерных станков с ЧПУ с использованием симулятора.

В разделе 1 должно быть отражено выполнение следующих заданий, направленных на формирование компетенций:

**ПК-1 Способен принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования**

**ПК-1.1 Использует методы и средства решения задач термодинамического расчета и анализа рабочего процесса газотурбинных двигателей**

Содержание задания: Изучение типов современного металлорежущего оборудования  
Отчет должен содержать материалы, касающиеся типов современного металлорежущего оборудования.

В разделе 2 должно быть отражено выполнение следующих заданий, направленных на формирование компетенций:

**ПК-1 Способен принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования**

**ПК-1.2 Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в рамках использования проектной методологии в профессиональной деятельности**

Содержание задания: Изучение методов обработки поверхностей

Отчет должен содержать материалы, касающиеся применяемых в производстве методов обработки поверхностей

В разделе 3 должно быть отражено выполнение следующих заданий, направленных на формирование компетенций:

**ПК-1 Способен принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования**

**ПК-1.3 Рассчитывает детали рабочих колес газотурбинного двигателя на прочность и колебания**

Содержание задания: Изучение технологических возможностей методов

Отчет должен содержать материалы, касающиеся технологических возможностей методов обработки при изготовлении деталей.

В разделе 4 должно быть отражено выполнение следующих заданий, направленных на формирование компетенций:

**ПК-1 Способен принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования**

**ПК-1.4 Строит объемные модели деталей двигателя**

Содержание задания: Изучение средств технологического оснащения операций

Отчет должен содержать материалы, касающиеся описания средств технологического оснащения операций.

В разделе 5 должно быть отражено выполнение следующих заданий, направленных на формирование компетенций:

**ПК-1 Способен принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования**

**ПК-1.5 Выполняет анализ рабочего процесса лопаточных машин**

Содержание задания: Изучение правил выбора оснастки на операцию.

Отчет должен содержать материалы, касающиеся правил выбора оснастки на операцию

В разделе 6 должно быть отражено выполнение следующих заданий, направленных на формирование компетенций:

**ПК-1 Способен принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования**

**ПК-1.6 Рационально конструирует детали и узлы газотурбинных двигателей с учетом условий эксплуатации и требований к надёжности**

Содержание задания: Изучение конструкции технологической оснастки при обработке типовых деталей

Отчет должен содержать материалы, касающиеся конструкции технологической оснастки при обработке типовых деталей.

В разделе 7 должно быть отражено выполнение следующих заданий, направленных на формирование компетенций:

**ПК-1 Способен принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования**

**ПК-1.7 Использует навыки расчета теплового состояния отдельных деталей и узлов в работах по расчету и конструированию двигателей летательных аппаратов**

Содержание задания: Изучение видов лезвийных инструментов, их геометрии и инструментальных материалов

Отчет должен содержать материалы, касающиеся видов лезвийных инструментов, их геометрии и инструментальных материалов.

В разделе 8 должно быть отражено выполнение следующих заданий, направленных на формирование компетенций:

**ПК-1 Способен принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования**

**ПК-1.8 Реализует работы по расчету и конструированию элементов двигателей летательных аппаратов с использованием законов гидрогазодинамики, основ моделирования реальных потоков жидкостей и газов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования**

Содержание задания: Ознакомление со способами улучшения эксплуатационных свойств инструментов

Отчет должен содержать материалы, касающиеся способов улучшения эксплуатационных свойств инструментов.

В разделе 9 должно быть отражено выполнение следующих заданий, направленных на формирование компетенций:

**ПК-1 Способен принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования**

**ПК-1.9 Рассчитывает и конструирует отдельные детали и узлы механизмов и машин в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования**

Содержание задания: Изучение контрольных инструментов для измерения деталей с заданной точностью

Отчет должен содержать материалы, касающиеся конструкции . контрольных инструментов для измерения деталей с заданной точностью

В разделе 10 должно быть отражено выполнение следующих заданий, направленных на формирование компетенций:

**ПК-1 Способен принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования**

**ПК-1.10 Проводит термодинамический анализ рабочего цикла двигателей летательных аппаратов с целью повышения энергоэффективности в ходе работ по расчету и конструированию**

Содержание задания: Изучение правил выбора контрольно-измерительной оснастки

Отчет должен содержать материалы, касающиеся правил выбора контрольно-измерительной оснастки для выполнения операции.

В разделе 11 должно быть отражено выполнение следующих заданий, направленных на формирование компетенций:

**ПК-10 Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, используемые при изготовлении двигателей летательных аппаратов**

**ПК-10.1 Выбирает современные методы формообразования различных поверхностей деталей и область их рационального использования**

Содержание задания: Изучение технологических процессов механической обработки материалов и их инструментальное обеспечение

Отчет должен содержать материалы, касающиеся технологических процессов механической обработки материалов и их инструментального обеспечения.

В разделе 12 должно быть отражено выполнение следующих заданий, направленных на формирование компетенций:

**ПК-10 Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, используемые при изготовлении двигателей летательных аппаратов**

**ПК-10.2 Демонстрирует знание последовательности применения различных методов формообразования в зависимости от конфигурации и условий эксплуатации деталей в двигателях летательных аппаратов**

Содержание задания: Изучение технологий изготовления типовых деталей

Отчет должен содержать материалы, касающиеся технологий изготовления типовых деталей

В разделе 13 должно быть отражено выполнение следующих заданий, направленных на формирование компетенций:

**ПК-11 Способен обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий**

**ПК-11.1 Осуществляет мероприятия по контролю соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий**

Содержание задания: Изучение абразивного инструмента и оборудования для операций шлифования

Отчет должен содержать материалы, касающиеся конструктивным особенностям абразивного инструмента и оборудования для операций шлифования

В разделе 14 должно быть отражено выполнение следующих заданий, направленных на формирование компетенций:

**ПК-11 Способен обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий**

**ПК-11.2 Демонстрирует способность создавать технологичные изделия за счет доработки на этапе конструирования, а также при разработке и отладке технологических процессов**

Содержание задания: Изучение типовых видов шлифования

Отчет должен содержать материалы, касающиеся типовых видов шлифования при обработке деталей.

В разделе 15 должно быть отражено выполнение следующих заданий, направленных на формирование компетенций:

**ПК-12 Способен выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении двигателей летательных аппаратов**

**ПК-12.1 Демонстрирует знание технологических возможностей металлорежущих станков, их конструктивных особенностей и основных комплектующих**

Содержание задания: Изучение особенностей малоразмерных станков с ЧПУ.

Отчет должен содержать материалы, касающиеся конструктивным особенностям малоразмерных станков с ЧПУ.

В разделе 16 должно быть отражено выполнение следующих заданий, направленных на формирование компетенций:



**ПК-12 Способен выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении двигателей летательных аппаратов**

**ПК-12.2 Демонстрирует способность выбора средств технологического оснащения производства**

Содержание задания: Изучение основ программирования малоразмерных станков с ЧПУ с использованием симулятора

Отчет должен содержать материалы, касающиеся основ программирования малоразмерных станков с ЧПУ с использованием симулятора.

Объем отчета составляет около 30 страниц машинописного текста.

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

### 2.1.2 Критерии оценки письменного отчета

Оценка 5 («отлично») – выставляется, если отчет носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную постановку задач практики, содержит глубокий анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 4 («хорошо») – выставляется, если отчет имеет грамотно изложенную постановку задач практики, содержит анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 3 («удовлетворительно») – выставляется, если отчет содержит анализ поставленных задач, имеет непоследовательное изложение материала с выводами и предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены с незначительными нарушениями.

Оценка 2 («неудовлетворительно») – выставляется, если в отчете не изложен в полном объеме анализ поставленных задач, отсутствует последовательное изложение материала с выводами и предложениями, имеются грубые нарушения технических требований к оформлению отчета.

## 2.2 Устный доклад к письменному отчету

### 2.2.1 Содержание и сопровождение устного доклада к письменному отчету

Доклад по отчету по практике проводится в форме презентации в учебной аудитории с применением презентационного оборудования (проектор, экран, ноутбук/ компьютер).

В докладе озвучиваются поставленные задачи практики, а также способы и методы применяемые для их решения. Приводятся основные результаты проведенного исследования. В заключении демонстрируются выводы и предложения.

В устном докладе должно быть отражено выполнение следующих заданий, направленных на формирование компетенций:

**ПК-1 Способен принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования**

**ПК-1.1** Использует методы и средства решения задач термогазодинамического расчета и анализа рабочего процесса газотурбинных двигателей

**ПК-1.2** Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в рамках использования проектной методологии в профессиональной деятельности

**ПК-1.3** Рассчитывает детали рабочих колес газотурбинного двигателя на прочность и колебания

**ПК-1.4** Строит объемные модели деталей двигателя

**ПК-1.5** Выполняет анализ рабочего процесса лопаточных машин

**ПК-1.6** Рационально конструирует детали и узлы газотурбинных двигателей с учетом условий эксплуатации и требований к надёжности

**ПК-1.7** Использует навыки расчета теплового состояния отдельных деталей и узлов в работах по расчету и конструированию двигателей летательных аппаратов

**ПК-1.8** Реализует работы по расчету и конструированию элементов двигателей летательных аппаратов с использованием законов гидрогазодинамики, основ моделирования реальных потоков жидкостей и газов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования

**ПК-1.9** Рассчитывает и конструирует отдельные детали и узлы механизмов и машин в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

**ПК-1.10** Проводит термодинамический анализ рабочего цикла двигателей летательных аппаратов с целью повышения энергоэффективности в ходе работ по расчету и конструированию

Содержание задания: Изучение типов современного металлорежущего оборудования, методов обработки поверхностей и их технологических возможностей, средств технологического оснащения операций и правил их выбора, конструкции технологической оснастки при обработке типовых деталей, а также видов лезвийных инструментов, их геометрии, материалов и способов улучшения эксплуатационных свойств инструментов, конструкции контрольных инструментов для измерения деталей с заданной точностью и правил их выбора.

Ответ должен содержать информацию о типах современного металлорежущего оборудования, методах обработки поверхностей и их технологических возможностей, средств технологического оснащения операций и правил их выбора, конструкции технологической оснастки при обработке типовых деталей, а также видов лезвийных инструментов, их геометрии, материалах и способах улучшения эксплуатационных свойств инструментов, конструкции контрольных инструментов для измерения деталей с заданной точностью и правил их выбора..

**ПК-10** Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, используемые при изготовлении двигателей летательных аппаратов

**ПК-10.1** Выбирает современные методы формообразования различных поверхностей деталей и область их рационального использования

**ПК-10.2** Демонстрирует знание последовательности применения различных методов формообразования в зависимости от конфигурации и условий эксплуатации деталей в двигателях летательных аппаратов

Содержание задания: Изучение технологических процессов механической обработки материалов, их инструментальное обеспечение, а также технологий изготовления типовых деталей

Ответ должен содержать информацию о технологических процессах механической обработки материалов, их инструментальном обеспечении, а также технологий изготовления типовых деталей.

**ПК-11** Способен обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий

**ПК-11.1 Осуществляет мероприятия по контролю соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий**

**ПК-11.2 Демонстрирует способность создавать технологичные изделия за счет доработки на этапе конструирования, а также при разработке и отладке технологических процессов**

Содержание задания: Изучение абразивного инструмента и оборудования для операций шлифования, а также типовых видов шлифования

Ответ должен содержать информацию об абразивных инструментах и оборудовании для операций шлифования, а также типовых видах шлифования.

**ПК-12 Способен выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении двигателей летательных аппаратов**

**ПК-12.1 Демонстрирует знание технологических возможностей металлорежущих станков, их конструктивных особенностей и основных комплектующих**

**ПК-12.2 Демонстрирует способность выбора средств технологического оснащения производства**

Содержание задания: Изучение особенностей малоразмерных станков с ЧПУ и основах их программирования с использованием симулятора.

Ответ должен содержать информацию об особенностях малоразмерных станков с ЧПУ и основах их программирования с использованием симулятора

#### 2.2.2 Критерии оценки устного доклада к письменному отчету

Оценка 5 («отлично») – обучающийся демонстрирует высокий уровень умения анализировать и использовать различные источники информации, уверенно транслирует результаты исследования и отстаивает свою точку зрения.

Оценка 4 («хорошо») - обучающийся демонстрирует высокий уровень умения анализировать и использовать различные источники информации, не уверенно транслирует результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения;

Оценка 3 («удовлетворительно») - обучающийся использует современные методы и методики анализа и использования различных источников информации, не уверенно транслирует результаты исследования, не отстаивая свою точку зрения;

Оценка 2 («неудовлетворительно») - обучающийся не умеет анализировать и использовать различные источники информации, не способен транслировать результаты исследования.

#### 2.3 Собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики

2.3.1 Контрольные вопросы к собеседованию по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики:

**ПК-1 Способен принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования**

**ПК-1.1 Использует методы и средства решения задач термогазодинамического расчета и анализа рабочего процесса газотурбинных двигателей**

**ПК-1.2 Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в рамках использования проектной методологии в профессиональной деятельности**

**ПК-1.3 Рассчитывает детали рабочих колес газотурбинного двигателя на прочность и колебания**

**ПК-1.4 Строит объемные модели деталей двигателя**

**ПК-1.5 Выполняет анализ рабочего процесса лопаточных машин**

**ПК-1.6 Рационально конструирует детали и узлы газотурбинных двигателей с учетом условий эксплуатации и требований к надёжности**

**ПК-1.7 Использует навыки расчета теплового состояния отдельных деталей и узлов в работах по расчету и конструированию двигателей летательных аппаратов**

**ПК-1.8 Реализует работы по расчету и конструированию элементов двигателей летательных аппаратов с использованием законов гидрогазодинамики, основ моделирования реальных потоков жидкостей и газов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования**

**ПК-1.9 Рассчитывает и конструирует отдельные детали и узлы механизмов и машин в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования**

**ПК-1.10 Проводит термодинамический анализ рабочего цикла двигателей летательных аппаратов с целью повышения энергоэффективности в ходе работ по расчету и конструированию**

1. Содержание вопроса: Опишите цели и задачи прохождения практики

Ответ должен содержать перечень целей и решаемых при этом задач во время прохождения практики

2. Содержание вопроса: Какая область применения станков с ЧПУ?

Ответ должен содержать перспективные направления использования станков с программным управлением в машиностроении.

3. Содержание вопроса: Какие конструкции резцов применяются для обработки наружных цилиндрических поверхностей?

Ответ должен содержать перечень основных видов резцов, которые применяются для обработки наружных цилиндрических поверхностей

4. Содержание вопроса: Какие существуют способы фрезерования плоских поверхностей?

Ответ должен содержать информацию по способам фрезерования плоских поверхностей на производстве

5. Содержание вопроса Из каких соображений выбираются средства контроля обрабатываемых поверхностей?

Ответ должен содержать краткую информацию по правилам выбора средства контроля обрабатываемых поверхностей

**ПК-10 Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, используемые при изготовлении двигателей летательных аппаратов**

**ПК-10.1 Выбирает современные методы формообразования различных поверхностей деталей и область их рационального использования**

**ПК-10.2 Демонстрирует знание последовательности применения различных методов формообразования в зависимости от конфигурации и условий эксплуатации деталей в двигателях летательных аппаратов**

1.Содержание вопроса: Исходя, из каких данных, устанавливается маршрут обработки отверстий?

Ответ должен содержать перечень исходных данных, исходя из которых устанавливается маршрут обработки отверстий

2.Содержание вопроса: Какие типовые поверхности деталей обрабатываются фрезерованием?

Ответ должен содержать перечень поверхностей деталей, которые могут быть обработаны фрезерованием

3.Содержание вопроса: В чём заключаются различия встречного и попутного фрезерования, и каковы достоинства и недостатки этих методов?

Ответ должен содержать сравнительную характеристику данных методов фрезерования

4.Содержание вопроса: Как осуществляется настройка токарного станка на нарезание резьбы резцом?

Ответ должен содержать сведения об особенностях настройки токарного оборудования при изготовлении резьбы

5. Содержание вопроса Что представляют собой рабочие органы сверлильных станков, какие движения они совершают и как осуществляется регулирование скоростей этих движений?

Ответ должен содержать сведения о конструкции сверлильного оборудования и правилах работы на нем.

**ПК-11 Способен обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий**

**ПК-11.1 Осуществляет мероприятия по контролю соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий**

**ПК-11.2 Демонстрирует способность создавать технологичные изделия за счет доработки на этапе конструирования, а также при разработке и отладке технологических процессов**

1. Содержание вопроса: Что лежит в основе выбора марки абразивного инструмента для выполнения операции шлифования?

Ответ должен содержать правила назначения. марки абразивного инструмента для выполнения операции шлифования

2. Содержание вопроса: Каким образом осуществляется шлифование наружных цилиндрических поверхностей?

Ответ должен содержать краткое описание методов шлифование наружных цилиндрических поверхностей.

3. Содержание вопроса: Каким образом осуществляется шлифование внутренних цилиндрических поверхностей?

Ответ должен содержать краткое описание методов шлифование внутренних цилиндрических поверхностей..

4. Содержание вопроса: Какие конструкции резцов применяются для обработки наружных цилиндрических поверхностей?

Ответ должен содержать перечень основных видов резцов, которые применяются для обработки наружных цилиндрических поверхностей?

5. Содержание вопроса: Какой инструмент используется при фрезеровании фасонных поверхностей?

Ответ должен содержать краткое перечисление видов инструментов при фрезеровании фасонных поверхностей.

**ПК-12 Способен выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении двигателей летательных аппаратов**

**ПК-12.1 Демонстрирует знание технологических возможностей металлорежущих станков, их конструктивных особенностей и основных комплектующих**

**ПК-12.2 Демонстрирует способность выбора средств технологического оснащения производства**

1.Содержание вопроса: Какова область применения оборудования с ЧПУ на производстве?

Ответ должен содержать перспективные направления использования станков с программным управлением в машиностроении

2. Какова особенность программного обеспечения, используемого для малоразмерных станков с ЧПУ?

Ответ должен содержать краткий перечень особенностей программного обеспечения, используемого для малоразмерных станков с ЧПУ

3. Содержание вопроса: Какова последовательность выполняемых операций при программировании малоразмерных станков с ЧПУ с использованием симулятора?

Ответ должен содержать краткий перечень выполняемых операций при программировании малоразмерных станков с ЧПУ с использованием симулятора

4. Содержание вопроса: Какова специфика настройки инструментов для работы на станках с ЧПУ?

Ответ должен содержать особенность настройки инструментов для работы на станках с ЧПУ.

5. Какие результаты Вами были получены при прохождении практики?

Ответ должен содержать краткое перечисление результатов сформированных компетенций при прохождении практики

2.3.2 Критерии оценки собеседования по содержанию письменного отчета, устного доклада по результатам практики

Оценка 5 («отлично») – обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать профессиональные задачи, свободно использовать справочную и научную литературу, делать обоснованные выводы по результатам практики;

Оценка 4 («хорошо») – обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать практические задачи, ориентироваться в рекомендованной справочной и научной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных проблемных ситуаций;

Оценка 3 («удовлетворительно») – обучающийся смог показать знания основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение практических задач, обучающийся знаком с рекомендованной справочной и научной литературой;

Оценка 2 («неудовлетворительно») – при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение находить решение поставленных перед ним задач, обучающийся не знаком с рекомендованной литературой.

### 3. ПРОВЕДЕНИЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ И ОЦЕНИВАНИЕ СФОРМИРОВАННОСТИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

3.1 Оценка по результатам прохождения практики включает в себя:

1) оценку, полученную в отзыве работника от профильной организации о прохождении практики (при прохождении практики в профильной организации);

2) оценку письменного отчета о прохождении практики, которая дается руководителем практики от кафедры (университета);

3) оценка устного доклада обучающегося;

4) оценка результатов собеседования.

Итоговая оценка рассчитывается по формуле:

$$O_u = \frac{O_1 + O_2 + O_3 + O_4}{4},$$

где

$O_1$  – оценка, полученная в отзыве;

$O_2$  – оценка письменного отчета;

$O_3$  – оценка устного доклада;

$O_4$  – оценка по результатам собеседования.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

27 сентября 2024 года, протокол ученого совета  
университета №2  
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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРАКТИКИ**  
**ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ПРАКТИКА**

Код плана	<u>240305-2024-О-ПП-4г00м-17</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>24.03.05 Двигатели летательных аппаратов</u>
Профиль (программа)	<u>Design and maintenance of aircraft engines</u> <u>(Проектирование и техническая эксплуатация</u> <u>авиационных двигателей)</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б2</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б2.В.02(П)</u>
Институт (факультет)	<u>Институт двигателей и энергетических установок</u>
Кафедра	<u>эксплуатации авиационной техники</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>3 курс, 6 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет с оценкой</u>

Самара, 2024

# 1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые образовательные результаты	Этапы формирования компетенции	Оценочное средство
ПК-6 Способен применять теорию технической эксплуатации, основы конструкции воздушных судов и авиационных двигателей		
ПК-6.1 Применяет теорию технической эксплуатации при проведении технического обслуживания и ремонта воздушных судов с газотурбинными двигателями		
<p>Знать: состав и принцип работы ГТД, их систем и узлов;  уметь: разрабатывать параметрические модели, позволяющие прогнозировать изменение технического состояния авиационных ГТД,  владеть: навыками использования современных параметрических методов оценки технического состояния авиационных ГТД</p>	<p>- изучение применяемого при обслуживании технологического оборудования, средств малой механизации, специального инструмента, оснастки и других приспособлений для контрольных и регулировочных работ;</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>
ПК-6.2 Осуществляет поиск и устранение причин отказов и повреждений авиационной техники		
<p>Знать: методологические подходы к проведению экспериментальных расчетов в профессиональной деятельности  Уметь: работать с различными источниками статистической информации в профессиональной деятельности  Владеть: навыками разработки и совершенствования методологии сбора и обработки статистических данных в профессиональной деятельности;</p>	<p>- изучение технико-эксплуатационных характеристик конкретного воздушного судна или двигателя;</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>
ПК-6.3 Осуществляет контроль правильности применения средств технического обслуживания и ремонта при проведении работ на летательных аппаратах		
<p>Знать: эксплуатационно-технические характеристики и конструкцию конкретного воздушного судна или двигателя, организацию материально-технического и информационного обеспечения процесса обслуживания, регламент и технологические указания, руководство по регулированию технического обслуживания, контрольные и регулировочные работы.  Уметь: выполнять операции по формам оперативного и периодического технического</p>	<p>- изучение технологических процессов технического обслуживания конкретного воздушного судна или двигателя;</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>



обслуживания. Владеть: навыками организации производственного процесса и выполнения должностных обязанностей инженера по техническому обслуживанию.		
ПК-7 Способен к организации и проведению технического, технологического обслуживания и текущему ремонту воздушных судов на всех этапах технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей		
ПК-7.1 Решает вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники		
Знать: требования к технологической документации, конструкцию и назначение используемого технологического оборудования и средств малой механизации. Уметь: размещать и использовать технологическое оборудование и средства малой механизации при техническом обслуживании конкретного воздушного судна или двигателя. Владеть: навыками самостоятельной работы по обслуживанию технологического оборудования.	- ознакомление с организацией материально-технического и информационного обеспечения процесса обслуживания;	Письменный отчет, устный доклад, собеседование
ПК-7.2 Проводит контроль полноты и качества выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники		
Знать: Федеральные авиационные правила по организации технического обслуживания, стратегию технической эксплуатации по наработке, руководство по техническому обслуживанию и текущему ремонту конкретного воздушного судна или двигателя. Уметь: выполнять работы по учету наработки планера, двигателей и агрегатов. Владеть: навыками выполнения операций по техническому обслуживанию, профилактических и ремонтных работ, оформления эксплуатационно-технической документации	- участие в проведении работ по техническому обслуживанию в присутствии специалистов профильной организации.	Письменный отчет, устный доклад, собеседование
ПК-8 Способен участвовать в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению готовности авиационной техники к эффективному использованию по назначению		
ПК-8.1 Применяет правила, нормативные положения и требования к летной годности		
Знать: современную нормативную базу, регулирующую трудовые отношения; уметь: выбрать оптимальную форму ведения кадрового делопроизводства и организации архивное хранение кадровых документов в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами; владеть: навыками создания и обработки документов, входящих в структуру кадровой информационно-документационной системы, навыками анализа кадровых документов.	- изучение технологических процессов технического обслуживания конкретного воздушного судна или двигателя;	Письменный отчет, устный доклад, собеседование
ПК-8.2 Применяет правила, регулирующие процесс сертификации и поддержания летной годности воздушных судов, а также утвержденные методы организации и процедуры технического обслуживания воздушных судов		

<p>Знать: правила технической эксплуатации авиационных ГТД, их систем и узлов;  уметь: использовать контрольно-измерительную аппаратуру для определения термогазодинамических параметров технического состояния ГТД их систем и узлов;  владеть: методами оценки изменения термогазодинамических параметров состояния авиационных ГТД, их систем и узлов</p>	<p>- участие в проведении работ по техническому обслуживанию в присутствии специалистов профильной организации.</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>
<p>ПК-9 Способен осуществлять поиск и устранение причин отказов и повреждений авиационной техники</p>		
<p>ПК-9.1 Определяет причины возникновения отказов и повреждений авиационной техники</p>		
<p>Знать: современный инструментарий планирования учебной, научно-исследовательской, профессиональной и личной жизнедеятельности;  Уметь: выбирать и совершенствовать инструментарий планирования учебной, научно-исследовательской, профессиональной и личной жизнедеятельности;  Владеть: навыками применения современного инструментария планирования учебной, научно-исследовательской, профессиональной и личной жизнедеятельности.</p>	<p>- исследование причин неисправностей и отказов, разработка мероприятий и рекомендации по их предупреждению на конкретном воздушном судне или двигателе;</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>
<p>ПК-9.2 Выполняет операции по поиску и устранению причин отказов и повреждений авиационной техники</p>		
<p>Знать: Руководство по выявлению неисправностей и поиску мест отказов конкретного воздушного судна или двигателя.  Уметь: исследовать причины неисправностей и отказов, разрабатывать мероприятия и рекомендации по их предупреждению.  Владеть: навыками поиска и устранения причин отказов и повреждений конкретного воздушного судна или двигателя.</p>	<p>- изучение технической, технологической, конструкторской и иной документации, регламентирующей техническую эксплуатацию конкретного воздушного судна или двигателя;</p>	<p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p>

## 2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Письменный отчет

#### 2.1.1 Содержание и оформление письменного отчета

По итогам прохождения эксплуатационной 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:

#### ПК-6 (Индикатор ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3)

Содержание задания:

1. Перечень и краткие обобщенные содержания (аннотации) изученных на практике регламентов, методических материалов, руководств, программ, регламентирующих и описывающих техническую эксплуатацию;
2. Эксплуатационно-технические характеристики и краткое описание конструкции и особенностей эксплуатации конкретного воздушного судна или двигателя;

Ответ должен содержать:

1. Перечень и краткие обобщенные содержания (аннотации) изученных на практике регламентов, методических материалов, руководств, программ, регламентирующих и описывающих техническую эксплуатацию;
2. Эксплуатационно-технические характеристики и краткое описание конструкции и особенностей эксплуатации конкретного воздушного судна или двигателя;

#### ПК-7(Индикатор ПК-7.1, ПК-7.2)

Содержание задания:

1. Перечень и содержание работ по техническому обслуживанию, в которых принимал участие обучающийся;
2. Перечень и описание изученных на практике технологических процессов технического обслуживания конкретного воздушного судна или двигателя;

Ответ должен содержать:

1. Перечень и содержание работ по техническому обслуживанию, в которых принимал участие обучающийся;
2. Перечень и описание изученных на практике технологических процессов технического обслуживания конкретного воздушного судна или двигателя;

#### ПК-8 (Индикатор ПК-8.1, ПК-8.2)

Содержание задания:

1. Перечень, назначение и технические характеристики применяемого при обслуживании технологического оборудования, средств малой механизации, специального инструмента, оснастки и приспособлений для контрольных и регулировочных работ;
2. Анализ организации производственного процесса и оснащенности рабочих мест с выдачей рекомендаций по совершенствованию технологии технического обслуживания.

Ответ должен содержать:

1. Перечень, назначение и технические характеристики применяемого при обслуживании технологического оборудования, средств малой механизации, специального инструмента, оснастки и приспособлений для контрольных и регулировочных работ;
2. Анализ организации производственного процесса и оснащенности рабочих мест с выдачей рекомендаций по совершенствованию технологии технического обслуживания.

## ПК-9 (Индикатор ПК-9.1, ПК-9.2)

Содержание задания:

1. Организация материально-технического и информационного обеспечения процесса обслуживания;

Ответ должен содержать:

1. Организация материально-технического и информационного обеспечения процесса обслуживания;

Объем составляет 20 страниц машинописного текста.

Страницы текста и приложений должны соответствовать формату А4. Выполнение работ обязательно осуществлять в печатном виде, через 1,5 интервал, шрифт Times New Roman, кегль 14. Оформление письменного отчета по практике осуществляется в соответствии с общими требованиями к учебным текстовым документам, установленными в Самарском университете.

### 2.1.2 Критерии оценки письменного отчета

Оценка 5 («отлично») – выставляется, если отчет носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную постановку задачи практики, содержит глубокий анализ, логичное и последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, технические требования к оформлению отчета выполнены в срок и полностью.

Оценка 4 («хорошо») – выставляется, если отчет имеет грамотно изложенную постановку задачи практики, содержит анализ и последовательное изложение материала с соответствующими выводами, технические требования к оформлению отчета выполнены полностью.

Оценка 3 («удовлетворительно») – выставляется, если отчет частично содержит анализ поставленных задач, имеет последовательное изложение материала с выводами, технические требования к оформлению отчета выполнены не полностью.

Оценка 2 («неудовлетворительно») – выставляется, если отчет не представлен или составлен не полностью.

## 2.2 Устный доклад к письменному отчету

### 2.2.1 Содержание и сопровождение устного доклада к письменному отчету

Доклад по отчету по практике проводится в форме презентации в учебной аудитории с применением презентационного оборудования (проектор, экран, ноутбук/ компьютер).

Презентация должна содержать не менее 5 слайдов с использованием возможностей анимации и различного оформления. Приветствуется наличие в презентации звукового сопровождения (комментариев) и наглядных примеров (видеозаписей и фотоизображений).

В докладе озвучиваются поставленные цель и задачи практики, а также способы и методы применяемые для их решения. Приводятся основные результаты практики. Анализ данных представляется в виде таблиц, графиков, рисунков, диаграмм. В заключении демонстрируются выводы и предложения.

## ПК-6 (Индикатор ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3)

Содержание задания: Анализ поставленной проблемы, выбор методов исследования.

Ответ должен содержать: формулировку поставленной математической проблемы и описание предлагаемого метода исследования.

## ПК-7 (Индикатор ПК-7.1, ПК-7.2)

Содержание задания: Обоснование алгоритма решения поставленной задачи.

Ответ должен содержать: Сравнительный анализ алгоритмов, используемых для решения поставленной задачи и обоснование выбора наиболее эффективного алгоритма.

ПК-8 (Индикатор ПК-8.1, ПК-8.2)

Содержание задания: Дайте оценку изученному технологическому процессу. Поясните, каким образом оценивали его качество.

Ответ должен содержать: Описание процесса оценки качества.

ПК-9 (Индикатор ПК-9.1, ПК-9.2)

Содержание задания: в каких работах по техническому обслуживанию принято непосредственное участие;

Ответ должен содержать: перечень и описание работ.

### 2.2.2 Критерии оценки устного доклада к письменному отчету

Оценка 5 («отлично») – обучающийся демонстрирует высокий уровень знаний документов по техническому обслуживанию и системе поддержания летной годности гражданских воздушных судов, о характеристиках и конструкции выбранного по теме исследования изделия, о регламенте и технологических указаниях, об используемом технологическом оборудовании, контрольных и регулировочных работах;

Оценка 4 («хорошо») - обучающийся демонстрирует сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания документов по техническому обслуживанию и системе поддержания летной годности гражданских воздушных судов, о характеристиках и конструкции выбранного по теме исследования изделия, о регламенте и технологических указаниях, об используемом технологическом оборудовании, контрольных и регулировочных работах;

Оценка 3 («удовлетворительно») - обучающийся демонстрирует общие, но не структурированные, знания документов по техническому обслуживанию и системе поддержания летной годности гражданских воздушных судов, о характеристиках и конструкции выбранного по теме исследования изделия, о регламенте и технологических указаниях, об используемом технологическом оборудовании, контрольных и регулировочных работах;

Оценка 2 («неудовлетворительно») - обучающийся демонстрирует фрагментарные знания документов по техническому обслуживанию и системе поддержания летной годности гражданских воздушных судов, о характеристиках и конструкции выбранного по теме исследования изделия, о регламенте и технологических указаниях, об используемом технологическом оборудовании, контрольных и регулировочных работах;

### 2.3 Собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики

#### 2.3.1 Контрольные вопросы к собеседованию по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики:

ПК-6 (Индикатор ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3)

Содержание задания:

1. Дайте общую характеристику организации, где проходила производственная практика, какие воздушные суда и двигатели эксплуатируются, какое воздушное судно (двигатель) выбран объектом по тематике исследования;
2. Опишите технологический процесс технического обслуживания в профильной организации;
3. Проанализируйте организацию производственного процесса и оснащенность рабочих мест, какие рекомендации можно предложить с целью совершенствования технологии обслуживания;
4. Оцените материально-техническое и информационное обеспечение процесса обслуживания в профильной организации;

Ответ должен содержать: характеристику организации, тех. процессы обслуживания, анализ этих процессов, оценка обеспечения процесса обслуживания.

### ПК-7 (Индикатор ПК-7.1, ПК-7.2)

Содержание задания:

1. Какие документы изучены за период практики;
2. Какое технологическое оборудование, специальный инструмент, оснастка и приспособления изучены впервые;
3. На каком технологическом оборудовании самостоятельно выполнялись операции по обслуживанию;
4. Какие методы обслуживания изучены в период практики;
5. Какие подходы используются при исследовании причин неисправностей и отказов;

Ответ должен содержать: перечень документов, оборудования, методов, подходов.

### ПК-8 (Индикатор ПК-8.1, ПК-8.2)

Содержание задания:

1. Должностные обязанности инженера по техническому обслуживанию;
2. Какие навыки получены в процессе прохождения практики;
3. Какие аналитические материалы по методам обеспечения эффективности процессов технической эксплуатации разработаны самостоятельно;
4. Какой опыт профессиональной деятельности приобретен за период практики.

Ответ должен содержать: перечень обязанностей, полученных навыков.

Характеристика полученного опыта.

### ПК-9 (Индикатор ПК-9.1, ПК-9.2)

1. Содержание задания: В каких работах по техническому обслуживанию принято непосредственное участие;

Ответ должен содержать: перечень работ, в которых принималось участие.

#### 2.1.2 Критерии оценки собеседования по содержанию письменного отчета, устного доклада по результатам практики

Оценка 5 («отлично») – обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать практические задачи, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы и предлагать рекомендации;

Оценка 4 («хорошо») - обучающийся смог показать знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать практические задачи, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты;

Оценка 3 («удовлетворительно») - обучающийся смог показать частичные знания основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение практической задачи, обучающийся знаком с рекомендованной справочной литературой;

Оценка 2 («неудовлетворительно») - при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение находить решение поставленной перед ним задачи, обучающийся не знаком с рекомендованной литературой.

### 3. ПРОВЕДЕНИЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ И ОЦЕНИВАНИЕ СФОРМИРОВАННОСТИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

#### 3.1 Критерии оценки и процедура проведения промежуточной аттестации

Оценка по результатам прохождения практики включает в себя:

- 1) оценку, полученную в отзыве работника от профильной организации о прохождении практики (при прохождении практики в профильной организации);
- 2) оценку письменного отчета о прохождении практики, которая дается руководителем практики от кафедры (университета);
- 3) оценка устного доклада обучающегося;
- 4) оценка результатов собеседования.

Итоговая оценка рассчитывается по формуле:

$$O_u = \frac{O_1 + O_2 + O_3 + O_4}{4},$$

где

$O_1$  – оценка, полученная в отзыве;

$O_2$  – оценка письменного отчета;

$O_3$  – оценка устного доклада;

$O_4$  – оценка по результатам собеседования

$O_4$  – оценка по результатам собеседования.