



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРАКТИКИ
ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА

| | |
|--|---|
| Код плана | <u>240502-2022-О-ПП-5г06м-09</u> |
| Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности) | <u>24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей</u> |
| Профиль (программа) | <u>Проектирование авиационных газотурбинных двигателей (программа «Крылья Ростеха»)</u> |
| Квалификация (степень) | <u>Инженер</u> |
| Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины) | <u>Б2</u> |
| Шифр дисциплины (модуля) | <u>Б2.О.01(У)</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>1 курс, 2 семестр</u> |
| Форма промежуточной аттестации | <u>зачет с оценкой</u> |

Самара, 2022

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>ОПК-2 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</i> | | |
| <i>ОПК-2.2. Применяет современные информационные технологии для решения инженерных задач профессиональной деятельности</i> | | |
| <p><i>Знать:</i> основные методики разработки рабочей проектной и технической документации и оформления проектно-конструкторских работ.</p> <p><i>Уметь:</i> использовать прикладные инженерные системы для разработки рабочей проектной и технической документации и оформления законченных проектно-конструкторских работ.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками применения систем автоматизированного проектирования разработки рабочей проектной и технической документации и оформления законченных проектно-конструкторских работ.</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задания в программном приложении Microsoft Word; 2. Задания в программном приложении Microsoft Excel; 3. Задания в программном приложении Microsoft Power Point; 4. Задания по интеграции программ в пакете Microsoft Office; 5. Задания в системе автоматизированного проектирования ADEM. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка): отработка навыков создания проектной документации в соответствии с ЕСКД средствами современных офисных пакетов и систем автоматизированного проектирования.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |
| <i>ОПК-8 - Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</i> | | |
| <i>ОПК-8.1. Разрабатывает алгоритмы и программы для решения инженерных задач</i> | | |
| <p><i>Знать:</i> методы решения проектных задач двигателестроения на основе информационных технологий.</p> <p><i>Уметь:</i> составлять алгоритмы и использовать прикладные пакеты программ для решения профессиональных задач двигателестроения.</p> <p><i>Владеть:</i></p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задания в программном приложении Microsoft Word; 2. Задания в программном приложении Microsoft Excel; 3. Задания в программном приложении Microsoft Power Point; 4. Задания по интеграции | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|---|--|--|
| <p><i>навыками решения типовых задач двигателестроения с помощью информационных технологий.</i></p> | <p>программ в пакете Microsoft Office;</p> <p>5. Задания в системе автоматизированного проектирования ADEM. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка): отработка навыков создания проектной документации в соответствии с ЕСКД средствами современных офисных пакетов и систем автоматизированного проектирования.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</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 ознакомительной 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 (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований).
3. Описательная часть (сведения о фактически проделанной работе с указанием методов выполнения и достигнутых результатов; анализ выполненных заданий; вывод по каждому выполненному заданию).
4. Список использованных источников.
5. Приложения (при наличии).

Письменный отчет по практике в рамках описательной части включает разделы:

- 4.1. Приложение Microsoft Word.
- 4.2. Приложение Microsoft Excel.
- 4.3. Приложение Microsoft Power Point.
- 4.4. Интеграция программ в пакете Microsoft Office.
- 4.5. Система автоматизированного проектирования ADEM.

Рекомендуемый объем отчета 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 TimesNewRoman, кегль 14.

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 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). Презентация должна содержать не менее 12-15 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 проведенного исследования. Анализ данных представляется в виде таблиц, графиков, рисунков, диаграмм. В заключении демонстрируются выводы и предложения.

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:

1. Цели и задачи прохождения практики.
2. Какой руководящий документ Самарского университета регламентирует требования к оформлению учебных текстовых документов?

3. Назначение программного приложения Microsoft Word.
4. Элементы интерфейса программного приложения Microsoft Word.
5. Форматирование текста в Microsoft Word.
6. Задание формата листа полей документа Microsoft Word.
7. Использование стилей текста в документе Microsoft Word, создание собственного стиля.
8. Как осуществляется копирование и вставка текста?
9. Как может осуществляться навигация по тексту документа Microsoft Word?
10. Как можно изменить тип, размер шрифта в документе Microsoft Word?
11. Что такое буфер обмена Microsoft Word?
12. Как сохранить результаты работы в документе Microsoft Word?
13. Создание таблиц, рисунков, объектов Word Art.
14. Свойства таблицы Microsoft Word?
15. Способы создания таблиц в документе Microsoft Word?
16. Как форматировать текст в ячейках таблиц Microsoft Word?
17. Как объединять и разделять ячейки таблиц Microsoft Word?
18. Как добавлять и удалять ячейки таблиц Microsoft Word?
19. Назначение и принцип работы Microsoft Equation
20. Как добавить специальный символ в текст документа Microsoft Word?
21. Как вставлять рисунки из файлов в документ Microsoft Word?
22. Свойства рисунков в Microsoft Word и операции с ними.
23. Настройка абзацного отступа текста в документах Microsoft Word.
24. Использование колонтитулов в документе Microsoft Word.
25. Импорт и экспорт документов Microsoft Word.
26. Как применять автозамену и автотекст в документах Microsoft Word?
27. Как обеспечивается расстановка переносов в словах в документах Microsoft Word?
28. Как обеспечивается проверка орфографии в документах Microsoft Word?
29. Как вывести документ Microsoft Word на печать?
30. Как создать гиперссылки в документе Microsoft Word?
31. Как создать оглавление документа Microsoft Word?
32. Нумерация страниц в документах Microsoft Word.
33. Назначение программного приложения Microsoft Excel.
34. Структура типового документа Microsoft Excel.
35. Управление рабочими листами в документе Microsoft Excel.
36. Коррекция высоты строк и ширины столбцов в документе Microsoft Excel.
37. Структура таблиц в Microsoft Excel.
38. Выделение строк, столбцов, отдельных ячеек в Microsoft Excel.
39. Копирование данных в ячейках Microsoft Excel.
40. Изменение формата ячеек в документе Microsoft Excel.
41. Командная строка Microsoft Excel и принципы работы с ней.
42. Редактирование формул в Microsoft Excel.
43. Построение и оформление графиков в документах Microsoft Excel.
44. Построение круговых и столбчатых диаграмм в Microsoft Excel.
45. Типы диаграмм в Microsoft Excel.
46. Свойства графиков и диаграмм Microsoft Excel и принципы работы с ними.
47. Мастер функций Microsoft Excel.
48. Вычисление суммы в документе Microsoft Excel.
49. Комбинирование функций в Microsoft Excel.
50. Организация ссылок в листах документа Microsoft Excel.
51. Импортирование рисунков в документ Microsoft Excel.
52. Создание списков в документе Microsoft Excel.
53. Автоматический фильтр Microsoft Excel и принципы работы с ним.
54. Прикладные задачи, решаемые с помощью Microsoft Excel.
55. Применение функции Частотный анализ при работе с Microsoft Excel.

56. Аппроксимация функций в Microsoft Excel.
57. Применение метода подбора параметра для решения задач в Microsoft Excel.
58. Решение дифференциальных и тригонометрических уравнений средствами Microsoft Excel.
59. Назначение программного приложения Microsoft Power Point.
60. Основные элементы интерфейса Microsoft Power Point.
61. Типы слайдов Microsoft Power Point.
62. Выбор стиля презентации из библиотеки стилей, создание собственного стиля.
63. Добавление рисунков, графиков, таблиц в презентацию Microsoft Power Point.
64. Добавление звуковых файлов и видеороликов в презентацию Microsoft Power Point.
65. Создание спецэффектов для объектов презентации Microsoft Power Point.
66. Организация ссылок между слайдами одной презентации, разными презентациями Microsoft Power Point.
67. Как открыть стороннее приложение в презентации Microsoft Power Point?
68. Применение управляющих клавиш, как элементов презентации Microsoft Power Point.
69. Как создать таблицу в презентации средствами Microsoft Power Point?
70. Как создать диаграмму в презентации средствами Microsoft Power Point?
71. Что такое Организационная диаграмма и её применение в Microsoft Power Point?
72. Работа с шаблоном презентации Microsoft Power Point.
73. Импорт и экспорт презентации Microsoft Power Point.
74. Каковы принципы интеграции программ в пакете Microsoft Office?
75. Опишите механизм интеграции приложений Microsoft Office по принципу простого копирования.
76. Опишите механизм интеграции приложений Microsoft Office по принципу внедрения.
77. Опишите механизм интеграции приложений Microsoft Office по принципу связывания.
78. Назначение системы автоматизированного проектирования Adem.
79. Что такое чертёж в Adem и его основные компоненты?
80. Что собой представляют CAD, CAE, CAM системы?
81. Какова роль 3D-модели в CAD/CAE/CAM-системах?
82. Что собой представляют универсальные системы проектирования?
83. Что такое безбумажная технология выпуска проектной документации, её роль в сквозном проектировании?
84. От чего зависит уровень эффективности использования компьютерных средств проектирования?
85. Каковы требования к специалисту, способному в автоматизированном режиме создавать техническую документацию?
86. Что должен знать современный специалист в области геометрического моделирования?
87. Что должен уметь современный специалист в области геометрического моделирования?
88. Что такое объёмная геометрическая модель?
89. Как можно задать линию и поверхность средствами Adem?
90. Что такое каркас модели и как он может быть задан в Adem?
91. Что собой представляет поверхностное моделирование в Adem?
92. Что собой представляет твердотельное моделирование в Adem?
93. Каков общий алгоритм создания твердотельной модели Adem?
94. В чём заключается параметрическое моделирование?
95. Как выглядит меню модуля Adem 3D?
96. Что такое базовый элемент формы (БЭФ)?

97. Каковы возможности визуализации БЭФ в Adem?
98. Каков алгоритм получения БЭФ, заданных своими параметрами?
99. Какие преобразования называют логическими (булевыми)?
100. Каков общий алгоритм булевых операций?
101. Схемы построения 2D-моделей в Adem.
102. Назовите общий алгоритм построения геометрических примитивов в Adem: точка, отрезок, окружность, дуга окружности, прямоугольник.
103. Как создать параметрическую модель детали в Adem?
104. Как следует в соответствии с рекомендациями ГОСТ располагать изображение детали на чертеже?
105. Как нанести параметры шероховатости в Adem?
106. Как можно заполнить основную надпись и написать технические требования в режиме написания и редактирования текста в Adem?
107. Каковы алгоритмы заполнения основной надписи и технических требований в автоматическом режиме в Adem?
108. Как построить рабочий чертёж на основе 2D-модели в Adem?
109. Как построить рабочий чертёж на основе 3D-модели в Adem?
110. Какие виды соединений вы знаете?
111. Что такое разъёмные соединения?
112. Какие соединения называются неразъёмными?
113. В каком документе сформулированы правила, условности и упрощения при составлении чертежей деталей?
114. Для чего нужны сборочные чертежи?
115. Что такое спецификация и какова её роль?
116. Каков алгоритм построения сборочного чертежа в Adem в автоматизированном режиме?
117. Как заполнить спецификацию в Adem?

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. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

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.

3.2 Шкала и критерии оценивания сформированности знаний, умений и навыков

| Код / индикатор достижения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|---|--|--|---|
| | отлично | хорошо | удовлетворительно | не удовлетворительно |
| ОПК-2, ОПК-8 ОПК- 2.2, ОПК-8.1 | Сформированные систематические знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Общие, но не структурированные знания / фрагментарные знания | отсутствие знаний в рамках компетенции |
| | Сформированные умения | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения | В целом успешные, но не систематически осуществляемые умения / частично освоенные умения | отсутствие умений в рамках компетенции |
| | Успешное и систематическое применение навыков | В целом успешное применение навыков, но содержащее отдельные пробелы | В целом успешное, но не систематическое применение навыков / фрагментарные навыки | отсутствие навыков в рамках компетенции |

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРАКТИКИ
ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

| | |
|--|---|
| Код плана | <u>240502-2022-О-ПП-5г06м-09</u> |
| Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности) | <u>24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей</u> |
| Профиль (программа) | <u>Проектирование авиационных газотурбинных двигателей (программа «Крылья Ростеха»)</u> |
| Квалификация (степень) | <u>Инженер</u> |
| Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины) | <u>Б2</u> |
| Шифр дисциплины (модуля) | <u>Б2.В.02(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>6 курс, 11 семестр</u> |
| Форма промежуточной аттестации | <u>зачет с оценкой</u> |

Самара, 2022

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 осуществлять анализ конструкции и принципов действия современных двигателей различных типов, энергетических установок, их систем и тенденций развития тепловых машин</i> | | |
| <i>ПК-1.2. Составляет описание принципов действия и устройства двигателей с обоснованием принятых технических решений</i> | | |
| <p><i>Знать:</i> назначение, требования, условия работы, классификацию, конструкцию узлов и деталей входного устройства, компрессора и турбины АД.</p> <p><i>Уметь:</i> выполнять сравнительный анализ вариантов конструкции узлов и деталей входного устройства, компрессора и турбины АД.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками конструирования деталей и узлов авиационных двигателей с учетом условий эксплуатации и требований к надёжности.</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка): <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя; <input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |
| <i>ПК-2 - Способен на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные</i> | | |

| | | |
|--|--|---|
| <i>процессы в узлах двигателя</i> | | |
| ПК-2.2. Разрабатывает CFD-модели течения рабочего тела в элементах газотурбинного двигателя | | |
| <p><i>Знать:</i> способы построения конечно-элементных моделей, основные численные методы, законы процессов деформирования</p> <p><i>Уметь:</i> составлять расчётные схемы для рабочих колёс компрессоров с учётом действия температурных и силовых нагрузок, создавать конечно-элементные модели в программном комплексе ANSYS</p> <p><i>Владеть:</i> методами конечно-элементного моделирования рабочих колёс в программном комплексе ANSYS.</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя; <input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |
| ПК-2.3. Владеет объектно-ориентированным программированием на языках группы C | | |
| <p><i>Знать:</i> основы программирования на языке C++.</p> <p><i>Уметь:</i> разрабатывать программный код на языке C++ для разработки подпрограмм.</p> <p><i>Владеть:</i> решением прикладных задач на языке C++.</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|---|--|---|
| | <p>подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя; <input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-2.4. Использует САЕ-системы для моделирования химических процессов в газотурбинных двигателях</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i> химические процессы, протекающие в элементах ГТД во время его работы и законы их изменения; влияние и функциональные зависимости основных параметров термодинамического цикла на скорость протекания химических процессов в тракте двигателя.</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать методику и программные средства для моделирования химических процессов в ГТД, в том числе, при нестационарном их течении; оценивать точность полученных результатов.</p> <p><i>Владеть:</i> САЕ-системами для моделирования химических процессов в ГТД</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя; <input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>двигателей. Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-2.5. Строит математические модели для расчета показателей надежности газотурбинных двигателей</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i> основные понятия, термины теории надежности, методы определения показателей надёжности, методы обеспечения надёжности при проектировании, производстве и эксплуатации ГТД.</p> <p><i>Уметь:</i> самостоятельно определять показатели надежности сложных технических систем.</p> <p><i>Владеть:</i> вероятностными методами расчета деталей и узлов, методами обеспечения и повышения надежности сложных технических систем.</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией; <input type="checkbox"/> современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации; <input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.; <input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя; <input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <i>ПК-2.6. Знает современные методы анализа статической и динамической прочности конструкции, определяет собственные частоты колебаний конструкции</i> | | |
| <p><i>Знать:</i> современные методы анализа статической прочности конструкции, определение с помощью метода конечных элементов собственных частот колебаний конструкции, основы теории колебаний простейшего ротора, физику возникновения критических частот вращения ротора ГТД и влияние на них различных факторов, методы борьбы с опасными изгибными колебаниями роторов.</p> <p><i>Уметь:</i> решать задачи проектирования рабочего колеса, связанные с обеспечением его динамической прочности.</p> <p><i>Владеть:</i> способностью выполнять расчет собственных частот и форм колебаний лопаток и дисков ГТД, критических частот роторов ГТД с помощью конечно-элементного пакета программ ANSYS.</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя; <input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |
| <i>ПК-2.8. Разрабатывает CFD-модели рабочего процесса в камере сгорания авиационного двигателя</i> | | |
| <p><i>Знать:</i> основные физико-химические и термогазодинамические процессы, закономерности формирования, методы и способы получения выходных характеристик камер сгорания, основные уравнения математических моделей, методы и средства моделирования процессов и характеристик камер сгорания авиационных двигателей и тепловых машин.</p> <p><i>Уметь:</i> применять на практике знания о физико-химических и термогазодинамических</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|---|---|
| <p><i>процессах в составлении математических моделей учитываемых процессов и получаемых характеристик камер сгорания, применять используемые методы и средства моделирования в задачах расчета процессов и получения характеристик камер сгорания авиационных двигателей и тепловых машин.</i></p> <p><i>Владеть: навыками использования знаний о процессах и выходных характеристиках камер сгорания и навыками использования знаний современных методов и средств моделирования в решении практических задач расчета камер сгорания авиационных двигателей с целью повышения их энергетической эффективности и экологической безопасности.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.; <input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя; <input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p>ПК-2.10. Использует методы и средства решения задач термозодинамического расчета и анализа рабочего процесса двигателей</p> | | |
| <p>Знать: <i>законы взаимодействия течений жидкостей и газов в ГТД; уравнения движения для раз-личных моделей реальных потоков и методы их решений.</i></p> <p>Уметь: <i>проектировать рабочие тракты ГТД, проводить оптимизацию формы каналов для обеспечения оптимальных термозодинамических характеристик каналов, выбирать модель реального потока жидкости и газа; составлять и решать соответствующие выбранной модели уравнения движения; пользоваться приборами для измерения основных характеристик течения.</i></p> <p>Владеть: <i>навыками расчета и проектирования термозодинамических каналов ГТД, выполнения термозодинамических расчетов с применением справочной литературы, расчета течения жидкости и газов в элементах ГТД, экспериментальных исследований характеристик течений, обработки и анализа экспериментальных данных</i></p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя; | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей. Формулирование выводов по итогам практики. | |
| <i>ПК-2.12. Выполняет вычислительные исследования на компьютерах, направленные на получение перемещений, скоростей, ускорений и нагрузок звеньев и связей моделируемого механизма</i> | | |
| <p><i>Знать:</i> принципы выполнения кинематического и динамического моделирования работы механизмов с использованием программ математического моделирования.</p> <p><i>Уметь:</i> выполнять вычислительные исследования на компьютерах, направленные на получение перемещений, скоростей, ускорений и нагрузок звеньев и связей моделируемого механизма.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками работы с функциями инструментария вычислительной среды.</p> | Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка): <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка математических (расчетных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя; <input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей. Формулирование выводов по итогам практики. | Письменный отчет, устный доклад, собеседование |
| <i>ПК-2.13. Способен выполнять прочностные и динамические расчёты деталей и сборочных единиц по аналитическим методикам и с использованием численных методов</i> | | |
| <p><i>Знать:</i> назначение, определение, классификацию силовых схем изделий и требования к ним</p> <p><i>Уметь:</i> выполнять анализ силовых схем изделий</p> <p><i>Владеть:</i> навыками разработки силовых схем изделий.</p> | Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> выпуск отчетной | Письменный отчет, устный доклад, собеседование |

| | | |
|---|---|---|
| | <p>документации; подготовка листа задания к ВКР.</p> <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя; <input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-2.14. Способен выполнять газодинамические расчёты по аналитическим методикам и с использованием численных методов</i></p> | | |
| <p><i>Знать: Конструкцию различных типов ГТД</i></p> <p><i>Уметь: анализировать особенности конструкции различных типов ГТД</i></p> <p><i>Владеть: навыками сравнительного анализа конструкций различных типов ГТД и их узлов</i></p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка технической | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|---|--|---|
| | <p>документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя;</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-2.15. Способен выполнять тепловые расчёты элементов конструкции по аналитическим методикам и с использованием численных методов</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i> <i>аналитические и численные методы решения тепловых задач</i></p> <p><i>Уметь:</i> <i>выполнять тепловые расчеты элементов конструкции по аналитическим методикам и с использованием численных методов</i></p> <p><i>Владеть:</i> <i>анализом результатов тепловых расчётов</i></p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией; <input type="checkbox"/> современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации; <input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.; <input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя; | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|---|--|--|
| | <input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей. Формулирование выводов по итогам практики. | |
| <i>ПК-2.16. Способен выполнять расчёты сопряжённого с газодинамикой теплообмена и 1,2-FSI с использованием численных методов</i> | | |
| <p><i>Знать:</i> методики разработки сопряжённых моделей, виды сопряжённых моделей, базовые настройки FSI - моделей</p> <p><i>Уметь:</i> создавать численную модель элемента конструкции для 1,2-FSI, обоснованно назначить граничные условия для 1,2-FSI-моделей, задавать параметры решения задачи с использованием сопряженных моделей</p> <p><i>Владеть:</i> навыками анализа результатов сопряженных расчетов и оценкой параметров сходимости решения</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией; <input type="checkbox"/> современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации; <input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.; <input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя; <input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных | Письменный отчет, устный доклад, собеседование |

| | | |
|--|--|---|
| | двигателей. Формулирование выводов по итогам практики. | |
| <i>ПК-2.17. Обладает навыками работы с САЕ-системами ANSYS Mechanical APDL, ANSYS Fluent, ANSYS CFX, владеет навыком построения проекта в системе ANSYS Workbench, программным пакетом NUMECA, программными модулями для построения КЭ сеток ANSYS Meshing, ICEM, Fluent Meshing, программным модулем FENSAP ICE</i> | | |
| <p><i>Знать:</i> <i>методы расчёта динамики и прочности</i></p> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнить расчет рабочей лопатки на статическую прочность; - выполнить расчет диска турбины на статическую прочность; - выполнить расчет вала на статическую прочность. <p><i>Владеть:</i> <i>способностью работы с САЕ-системами ANSYS Mechanical APDL, навыком построения проекта в системе ANSYS Workbench, программными модулями для построения КЭ сеток ANSYS Meshing.</i></p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя; <input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |
| <i>ПК-3 - Способен в соответствии с техническим заданием выполнять проектирование и конструирование двигателей, энергетических установок и их узлов с учётом происходящих в них процессов</i> | | |
| <i>ПК-3.2. Рассчитывает и конструирует отдельные детали и узлы авиационного двигателя в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</i> | | |
| <p><i>Знать:</i> <i>назначение, требования, условия работы, классификацию, конструкцию основных узлов и деталей авиационного двигателя.</i></p> <p><i>Уметь:</i></p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|--|---|
| <p><i>выполнять сравнительный анализ вариантов конструкции деталей и узлов авиационного двигателя, в том числе, с использованием средств автоматизации проектирования.</i></p> <p><i>Владеть:</i></p> <p><i>навыками рационального конструирования деталей и узлов авиационных двигателей с учетом условий эксплуатации и требований к надёжности.</i></p> | <p>написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией; <input type="checkbox"/> современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации; <input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.; <input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя; <input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p>ПК-3.3. Выбирает оптимальный метод решения проблемы, возникающей при прочностной и вибрационной доводке машин</p> | | |
| <p><i>Знать:</i></p> <p><i>принципы и методы прочностной доводки и определения показателей надёжности двигателей летательных аппаратов.</i></p> <p><i>Уметь:</i></p> <p><i>выполнять расчётные исследования для определения показателей надёжности двигателей летательных аппаратов на</i></p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> современные методы экономической оценки научных | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|--|---|
| <p><i>стадиях проектирования и доводки с учётом возможных рисков.</i> <i>Владеть:</i> <i>способностью составить план мероприятий по выявлению и устранению причин дефекта при доводке.</i></p> | <p>исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации; <input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка): <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя; <input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей. Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-3.4. Проектирует узлы двигателя и его системы, обеспечивая прочность отдельных элементов двигателя и его систем, в том числе вибрационную прочность элементов двигателя и двигателя в целом</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i> <i>основы технологии проектирования деталей с использованием CAD/CAM/CAE-систем; принципы компьютерного моделирования и анализа на основе твердотельного моделирования</i> <i>Уметь:</i> <i>анализировать конструкцию моделируемой детали с точки зрения статической и вибрационной прочности, выбирая наиболее оптимальную методику моделирования и анализа; создавать параметрические трехмерные модели деталей двигателей; создавать рабочие чертежи деталей и сборочных единиц по построенным моделям</i> <i>Владеть:</i> <i>навыками прочностного и вибрационного анализа конструкции деталей; навыками</i></p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР: <input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка): <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей;</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <p><i>разработки трёхмерных моделей деталей и сборочных модулей; навыками по созданию рабочих чертежей деталей и сборочных чертежей узлов.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя; <input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-3.5. Выполняет конструирование газогенератора авиационного двигателя исходя их требований обеспечения прочности и надежности</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i> <i>три основных модуля авиационного ГТД, формирующих газогенератор: компрессор, турбину и камеру сгорания.</i></p> <p><i>Уметь:</i> <i>формировать исходные данные и разрабатывать компоновку компрессора, турбины и камеры сгорания, профилировать лопатку компрессора и турбины, конструировать диски, создавать математические модели и рабочие чертежи лопаток и дисков; проектировать системы: управления компрессором, охлаждения турбины, управления радиальными зазорами в компрессоре и турбине; оценивать прочность элементов компрессора, турбины и камеры сгорания.</i></p> <p><i>Владеть:</i> <i>средствами автоматизированного проектирования, электронной системы документооборота.</i></p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией; <input type="checkbox"/> современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации; <input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|---|---|---|
| | <p>заготовок и пр.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя; <input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-3.6. Рассчитывает показатели надежности авиационных двигателей в соответствии с техническим заданием с использованием математических методов</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i> современные методики определения показателей безотказности и долговечности АД, методы обеспечения надёжности на этапах проектирования, производства и эксплуатации, инновационные способы предиктивного анализа сложных механических систем.</p> <p><i>Уметь:</i> использовать наиболее оптимальные методы оценки показателей надежности элементов АД.</p> <p><i>Владеть:</i> математическими методами расчета параметров безотказности и долговечности элементов АД, в том числе, с использованием средств САПР.</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией; <input type="checkbox"/> современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации; <input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.; <input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>детали и узлы авиационного двигателя;</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-3.9. Способен разрабатывать и выпускать проектную и рабочую конструкторскую документацию на детали и сборочные единицы газотурбинного двигателя (далее ГТД) и стендового оборудования</i></p> | | |
| <p><i>Знать: Существующие и перспективные системы и методы проектирования и создания двигателей; современные методы автоматизированного проектирования; основные принципы формирования единого информационного пространства (ЕИП) и типовую архитектуру PDM- систем, обеспечивающих разработку, согласование, хранение, передачу и использования конструкторской документации на этапах жизненного цикла продукции;</i></p> <p><i>Уметь: использовать возможности PDM- систем для формирования электронного архива проектно-конструкторской документации в процессе коллективной работы над проектами;</i></p> <p><i>Владеть: навыками разработки проектной и рабочей конструкторской документации на детали и сборочные единицы газотурбинного двигателя и стендового оборудования; навыками владения интерфейсом современных программных комплексов с PDM- систем применительно к задачам представления, хранения и поиска данных, а также формированием и управлением структурой таких сложных изделий, как двигатель..</i></p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией; <input type="checkbox"/> современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации; <input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.; <input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя; | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | <input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей. Формулирование выводов по итогам практики. | |
| <i>ПК-4 - Способен разрабатывать альтернативные варианты решения задач проектирования, проводить анализ этих вариантов и выбирать эффективные пути их реализации</i> | | |
| <i>ПК-4.1. Анализирует варианты конструкции авиационных двигателей, отмечает их преимущества и недостатки, проводит проектировочные расчеты</i> | | |
| <p><i>Знать:</i> методы оценки и оптимизации конструкции элементов ГТД. <i>Уметь:</i> выбрать и осуществить параметрический анализ вариантов конструкции узлов ГТД, выполнить топологическую оптимизацию в соответствии с отмеченными преимуществами и недостатками. <i>Владеть:</i> навыками сравнительного анализа и оптимизации конструкции элементов ГТД с использованием средств автоматизированного проектирования.</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией; <input type="checkbox"/> современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации; <input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.; <input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя; <input type="checkbox"/> разработка методических и | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|---|--|---|
| | <p>нормативных документов по проектированию авиационных двигателей.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-4.2. Анализирует конструктивно-силовую схему двигателя и действующие в нем нагрузки</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i> основные типы АД и их параметры, порядок проектирования АД, основные типы и элементы конструктивной схемы АД, критерии выбора силовой и конструктивной схемы АД, основные действующие нагрузки на узлы двигателя.</p> <p><i>Уметь:</i> анализировать конструктивно-силовую схему авиационного двигателя с использованием классификационных признаков для ротора и статора, отмечать ее преимущества и недостатки, составлять описание, рассчитывать осевые и радиальные нагрузки на опоры ротора, проектировать разгрузочное устройство для радиально-упорного подшипника ротора от осевых сил.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками формирования конструктивно-силовой схемы проектируемого двигателя с обоснованием принятых технических решений.</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя; <input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |
| <p><i>ПК-4.3. Разрабатывает постановку задачи оптимизации термодинамического цикла авиационного двигателя в зависимости от предъявляемых к нему требований</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i> основные методики теплового расчета авиационных двигателей, принципы выбора термодинамических параметров для оптимизации.</p> <p><i>Уметь:</i> осуществлять постановку задачи и выбор оптимизируемых параметров рабочего процесса, применять методики теплового расчета авиационных</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|--|---|
| <p><i>двигателей, проводить критериальную оптимизацию.</i></p> <p><i>Владеть:</i></p> <p><i>навыками использования программных средств, реализующих методы оптимизации термодинамических параметров авиационных двигателей.</i></p> | <p>труда, используемые в профильной организации;</p> <p><input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР.</p> <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <p><input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей;</p> <p><input type="checkbox"/> разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей;</p> <p><input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя;</p> <p><input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-4.4. Анализирует возможные варианты реализации рабочего процесса лопаточных машин</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i></p> <p><i>базовые методы моделирования рабочих процессов лопаточных машин ГТД.</i></p> <p><i>Уметь:</i></p> <p><i>с помощью методов математического моделирования находить такую конфигурацию проточной части лопаточной машины, которая обеспечивает достижение максимальной эффективности с учетом действующих ограничений; на основании результатов моделирования анализировать рабочие процессы в проточной части лопаточных машин и их характеристики.</i></p> <p><i>Владеть:</i></p> <p><i>методами моделирования рабочего процесса и профилирования лопаточных машин</i></p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <p><input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР.</p> <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <p><input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей;</p> <p><input type="checkbox"/> разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|---|--|---|
| | <p>узлов авиационных двигателей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя; <input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-5 - Способен разрабатывать основные технологические процессы изготовления и сборки деталей и узлов двигателя, разрабатывать технологические маршруты изготовления с использованием компьютерных средств автоматизации разработки</i></p> | | |
| <p><i>ПК-5.1. Проектирует операционную технологию и разрабатывает технологическую документацию</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i> современные методы формообразования различных поверхностей деталей и область их рационального использования.</p> <p><i>Уметь:</i> назначать наивыгоднейшие условия обработки, методы формообразования, режимы резания, режущий инструмент, оснастку и т.д.</p> <p><i>Владеть:</i> методикой проектирования технологических процессов изготовления деталей авиационных двигателей и энергоустановок с использованием средств автоматизации технологической подготовки производства – CAD/CAM систем</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией; <input type="checkbox"/> современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации; <input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>заготовок и пр.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя; <input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-5.3. Демонстрирует знания разработки технологических маршрутов изготовления деталей и узлов двигателей и энергоустановок летательных аппаратов</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i> <i>понятийный аппарат в части технической документации, используемой в производстве;</i></p> <p><i>Уметь:</i> <i>разрабатывать технологические маршруты изготовления деталей двигателей;</i></p> <p><i>Владеть:</i> <i>методикой проектирования технологических процессов изготовления деталей авиационных двигателей</i></p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> технико-экономическое обоснование конструкции авиационного двигателя или его узла, выпускаемого профильной организацией; <input type="checkbox"/> современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации; <input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.; <input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>детали и узлы авиационного двигателя;</p> <p><input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-6 - Способен проводить экспериментальные исследования двигателей, их узлов, деталей, систем и элементов с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации</i></p> | | |
| <p><i>ПК-6.1. Разрабатывает программы испытаний ракетных двигателей</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i> <i>принципы работы средств измерения и оценки основных параметров при испытаниях, доводке и эксплуатации двигателей, методы учета влияния внешних факторов на результаты испытаний, методы оценки надежности и виды ресурсных испытаний двигателей летательных аппаратов;</i></p> <p><i>Уметь:</i> <i>проводить экспериментальные исследования двигателей летательных аппаратов, выбирать необходимое препарирование и средства измерений эксперимента;</i></p> <p><i>Владеть:</i> <i>навыками профессионального использования технических средств и методик проведения измерений, методами повышения точности эксперимента.</i></p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <p><input type="checkbox"/> современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации;</p> <p><input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР.</p> <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <p><input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей;</p> <p><input type="checkbox"/> разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.;</p> <p><input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя;</p> <p><input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |
| <p><i>ПК-6.2. Умеет применять средства автоматизации при экспериментальных исследованиях</i></p> | | |

| <i>ракетных двигателей</i> | | |
|---|--|---|
| <p><i>Знать:</i> основные физические параметры, особенности их поведения и способы их измерения, терминологию и основные параметры цифровых измерений, основные принципы реализации аналоговых и цифровых измерений.</p> <p><i>Уметь:</i> сформулировать задачу эксперимента, выделить информативные параметры, спланировать схему сбора параметров и сформировать измерительные и управляющие электрические цепи, иметь общие представления по подбору первичных преобразователей и оборудования для проведения эксперимента, освоить принципы построения программ и создания интерфейса для проведения эксперимента.</p> <p><i>Владеть:</i> знаниями специфики в области цифровых измерений и использования компьютера как устройства связи с объектом исследования, общими знаниями по планированию эксперимента и созданию измерительной и управляющей схем, навыками программирования в среде LabView.</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации; <input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка математических (расчётных) моделей проектируемых деталей и узлов авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка норм выработки и технологических нормативов на расход материалов, заготовок и пр.; <input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя; <input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |
| <p>ПК-6.3. Имеет навыки проведения экспериментальных исследований ракетного двигателя</p> | | |
| <p><i>Знать:</i> классификацию испытаний двигателей летательных аппаратов, особенности проведения испытаний ракетных двигателей.</p> <p><i>Уметь:</i> проводить экспериментальные</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|---|---|---|
| <p><i>исследования ракетных двигателей, выбирать необходимое препарирование и средства измерений эксперимента. Владеть: методами повышения точности эксперимента.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации; <input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению технологических процессов производства авиационных двигателей; <input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя; <input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-6.4. Способен формировать требования к проведению испытаний деталей и сборочных единиц (определять вид, объем испытаний, участвовать в их организации), обрабатывать результаты испытаний</i></p> | | |
| <p><i>Знать: автоматизированные системы управления технологическим процессом испытаний; автоматизированные информационно-измерительные системы.</i></p> <p><i>Уметь: проводить экспериментальные исследования с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации.</i></p> <p><i>Владеть: аппаратными и программными продуктами для проведения экспериментальных исследований..</i></p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований. Типовое задание по практике включает изучение и анализ конструкции двигателя-прототипа, и подготовку к написанию ВКР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> современные методы экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда, используемые в профильной организации; <input type="checkbox"/> выпуск отчетной документации; подготовка листа задания к ВКР. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью(практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> участие в работах по доводке и освоению | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>технологических процессов производства авиационных двигателей;</p> <p><input type="checkbox"/> разработка технической документации на проектируемые детали и узлы авиационного двигателя;</p> <p><input type="checkbox"/> разработка методических и нормативных документов по проектированию авиационных двигателей.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</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 преддипломной 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 (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований).
3. Описательная часть (сведения о фактически проделанной работе с указанием методов выполнения и достигнутых результатов; анализ выполненных заданий; практическое применение полученных знаний и навыков в области конструкции и проектирования авиационных двигателей).
4. Список использованных источников.
5. Приложения (при наличии).

Письменный отчет по практике в рамках описательной части включает разделы:

- 3.1. Анализ ТЗ на двигатель.
- 3.2. Анализ конструктивно-силовой схемы двигателя-прототипа.
- 3.3. Анализ конструкции заданной детали или сборочной единицы, включая технические требования.
- 3.4. Анализ дефектов, имевших место по данной детали или узлу при эксплуатации двигателя.
- 3.5. Технологический анализ заданной конструкции, включая конструкторские базы и допуска на сопрягаемые размеры, а также указание чистоты обработки поверхностей.
- 3.6. Изучение конструктивных особенностей и технологии получения заготовки.
- 3.7. Изучение существующего (действующего на предприятии) технологического процесса сборки двигателя и (или) рассматриваемого узла двигателя.
- 3.8. Анализ работы узла и предложений по его модификации.
- 3.9. Знакомство с программным обеспечением, имеющимся на предприятии для расчетов прочности и гидрогазодинамики.
- 3.10. Формулировка задания по специальной части ВКР.

Рекомендуемый объем отчета составляет 40 страниц машинописного текста. Страницы текста и приложений должны соответствовать формату А4. Выполнение работ обязательно осуществлять в печатном виде, через 1,5 интервал, шрифт TimesNewRoman, кегль 14.

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 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). Презентация должна содержать не менее 12-15 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 проведенного исследования. Анализ данных представляется в виде таблиц, графиков, рисунков, диаграмм. В заключении демонстрируются выводы и предложения.

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:

- 1.Опишите цели и задачи прохождения практики.
- 2.Каковы условия работы заданной конструкции в изделии?
- 3.Каким образом определялись исполнительные и свободные поверхности и их точностные характеристики, технические требования (ТТ), характеристики и особенности материала?
- 4.Каким образом можно классифицировать заданную конструкцию?
- 5.Как выполнялся технологический анализ заданной конструкции и давалась оценка её технологичности?
- 6.Каков способ получения заготовки, её точность?
- 7.Каким образом можно оценить величину КИМ и предложить пути его увеличения?
- 8.Какие результаты Вами были получены при прохождении практики?
- 9.Как вы выбирали конструктивную схему двигателя?
- 10.Расскажите о специфике работы проектируемого узла.
- 11.Опишите порядок сборки узла.
- 12.Как выбиралась конструкция замка лопатки узла?
- 13.Какие дефекты по изучаемой детали или узлу были обнаружены?
- 14.Сформулируйте предложения по устранению дефектов.
- 15.Какие расчеты необходимо выполнить для анализа возможных причин дефектов?
- 16.Какие испытания необходимо провести для анализа возможных причин дефектов?
- 17.Какие программные пакеты были Вам проанализированы в ходе выполнения практики?
- 18.Расскажите о структуре предприятия, на котором Вы проходили практику.
- 19.Обоснуйте тему, выбранную для специальной части ВКР.
- 20.Как Вы планируете оценить экономическую эффективность своего проекта?

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. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

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.

3.2 Шкала и критерии оценивания сформированности знаний, умений и навыков

| Код / индикатор достижения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|--|--|---|
| | отлично | хорошо | удовлетворительно | не удовлетворительно |
| ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 ПК- 1.2, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК- 2.5, ПК-2.6, ПК-2.8, ПК-2.10, ПК-2.12, ПК-2.13, ПК-2.14, ПК-2.15, ПК-2.16, ПК-2.17, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК- 3.5, ПК-3.6, ПК-3.9, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК- 4.3, ПК-4.4, ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-6.1, ПК- 6.2, ПК-6.3, ПК-6.4 | Сформированные систематические знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Общие, но не структурированные знания / фрагментарные знания | отсутствие знаний в рамках компетенции |
| | Сформированные умения | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения | В целом успешные, но не систематически осуществляемые умения / частично освоенные умения | отсутствие умений в рамках компетенции |
| | Успешное и систематическое применение навыков | В целом успешное применение навыков, но содержащее отдельные пробелы | В целом успешное, но не систематическое применение навыков / фрагментарные навыки | отсутствие навыков в рамках компетенции |



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРАКТИКИ
ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА

| | |
|--|---|
| Код плана | <u>240502-2022-О-ПП-5г06м-09</u> |
| Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности) | <u>24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей</u> |
| Профиль (программа) | <u>Проектирование авиационных газотурбинных двигателей (программа «Крылья Ростеха»)</u> |
| Квалификация (степень) | <u>Инженер</u> |
| Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины) | <u>Б2</u> |
| Шифр дисциплины (модуля) | <u>Б2.О.03(П)</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>3 курс, 6 семестр</u> |
| Форма промежуточной аттестации | <u>зачет с оценкой</u> |

Самара, 2022

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>ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общетехнические и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности</i> | | |
| <i>ОПК-1.2. Применяет общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности для решения инженерных задач</i> | | |
| <p><i>Знать:</i> <i>базовую терминологию, относящуюся к методам математического анализа; основные методы математического анализа и моделирования; логику проведения математического анализа и моделирования; основные понятия и законы теоретического и экспериментального исследования.</i></p> <p><i>Уметь:</i> <i>разрабатывать математические модели; проводить теоретические и экспериментальные исследования; внедрять в профессиональную деятельность основные законы естественнонаучных дисциплин.</i></p> <p><i>Владеть:</i> <i>навыками разработки математических моделей; навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований.</i></p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>Если индивидуальным заданием предусмотрена практическая направленность практики, то обучающийся в ходе ее прохождения может:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомиться с условиями эксплуатации опор роторов ГТД; - ознакомиться с технологическим процессом изготовления деталей опор роторов ГТД. <p>В случае научной направленности практики обучающийся может:</p> <ul style="list-style-type: none"> - провести моделирование рабочего процесса двигателя и/или его детали на одном из режимов эксплуатации; - сопоставить результаты моделирования с физической картиной процессов механики жидкости и газа; - предложить обоснованные результаты исследования варианты усовершенствования конструкции рассматриваемой опоры ротора ГТД. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> - провести расчёт размерных цепей технологического процесса изготовления деталей опор роторов ГТД; | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - разработать 3D модель детали (деталей) опор роторов ГТД с учётом условий их эксплуатации; - выполнить исследование прочности опор роторов ГТД с учётом температурных и силовых нагрузок с использованием САПР NX и ANSYS. | |
| <p><i>ОПК-3 - Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью</i></p> | | |
| <p><i>ОПК-3.1. Определяет структуру, содержание и требования к разрабатываемой нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i> основы нормирования точности, стандартизации и сертификации</p> <p><i>Уметь:</i> оценивать точность деталей машин и выполнять оценку качества готовых изделий согласно основам стандартизации и сертификации</p> <p><i>Владеть:</i> навыками метрологического обеспечения машиностроительных производств</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>Если индивидуальным заданием предусмотрена практическая направленность практики, то обучающийся в ходе ее прохождения может:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомиться с условиями эксплуатации опор роторов ГТД; - ознакомиться с технологическим процессом изготовления деталей опор роторов ГТД. <p>В случае научной направленности практики обучающийся может:</p> <ul style="list-style-type: none"> - провести моделирование рабочего процесса двигателя и/или его детали на одном из режимов эксплуатации; - сопоставить результаты моделирования с физической картиной процессов механики жидкости и газа; - предложить обоснованные результаты исследования варианты усовершенствования конструкции рассматриваемой опоры ротора ГТД. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> - провести расчёт размерных цепей технологического процесса изготовления деталей опор роторов ГТД; - разработать 3D модель детали (деталей) опор роторов ГТД с учётом условий их эксплуатации; - выполнить исследование прочности опор роторов ГТД с | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|---|---|---|
| | учётом температурных и силовых нагрузок с использованием САПР NX и ANSYS. | |
| <i>ОПК-3.2. Разрабатывает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью</i> | | |
| <p><i>Знать:</i> положения стандартов ЕСКД, устанавливающие общие правила оформления чертежей (форматы, масштабы, линии, шрифты, условное обозначение материалов и нанесение размеров) и построения изображений (видов, разрезов, сечений);</p> <p><i>Уметь:</i> создавать 3D модели деталей на основе 3D элементов в среде модуля САД программ для последующего составления компьютерных чертежей в соответствии с нормами стандартов ЕСКД;</p> <p><i>Владеть:</i> технологией построения и навыками оформления ассоциативного чертежа детали на основе её 3D электронной модели</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>Если индивидуальным заданием предусмотрена практическая направленность практики, то обучающийся в ходе ее прохождения может:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомиться с условиями эксплуатации опор роторов ГТД; - ознакомиться с технологическим процессом изготовления деталей опор роторов ГТД. <p>В случае научной направленности практики обучающийся может:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предложить обоснованные результаты исследования варианты усовершенствования конструкции рассматриваемой опоры ротора ГТД. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> - провести расчёт размерных цепей технологического процесса изготовления деталей опор роторов ГТД; - разработать 3D модель детали (деталей) опор роторов ГТД с учётом условий их эксплуатации; - выполнить исследование прочности опор роторов ГТД с учётом температурных и силовых нагрузок с использованием САПР NX и ANSYS. | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |
| <i>ОПК-4 - Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники</i> | | |
| <i>ОПК-4.2. Понимает и учитывает экономические аспекты и ограничения при принятии технических решений в профессиональной сфере</i> | | |
| <p><i>Знать:</i> базовые положения экономической теории, теории управления производственно-экономическими системами с учётом особенностей рыночной экономики для принятия технических решений и управления</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>Если индивидуальным заданием предусмотрена практическая направленность практики, то обучающийся в ходе ее</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|---|---|
| <p><i>инновационным производством.</i></p> <p><i>Уметь:</i> <i>применять базовые положения экономической теории, теории управления и методы экономической оценки функционирования производственно-экономических систем для принятия технических решений и управления инновационным производством.</i></p> <p><i>Владеть:</i> <i>навыками экономической оценки функционирования организационно-технических систем в производственной и научно-исследовательской деятельности.</i></p> | <p>прохождения может:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомиться с условиями эксплуатации опор роторов ГТД; - ознакомиться с технологическим процессом изготовления деталей опор роторов ГТД. <p>В случае научной направленности практики обучающийся может:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предложить обоснованные результатами исследования варианты усовершенствования конструкции рассматриваемой опоры ротора ГТД. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> - провести расчёт размерных цепей технологического процесса изготовления деталей опор роторов ГТД; - разработать 3D модель детали (деталей) опор роторов ГТД с учётом условий их эксплуатации. | |
| <p><i>ОПК-6 - Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники</i></p> | | |
| <p><i>ОПК-6.1. Проводит сбор научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники по публикациям и научно-технической документации</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i> <i>общие характеристики развития аэрокосмической науки и техники.</i></p> <p><i>Уметь:</i> <i>самостоятельно с помощью информационных технологий приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в области аэрокосмической науки и техники.</i></p> <p><i>Владеть:</i> <i>способностью к работе с научно-технической документацией.</i></p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>Если индивидуальным заданием предусмотрена практическая направленность практики, то обучающийся в ходе ее прохождения может:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомиться с условиями эксплуатации опор роторов ГТД; - ознакомиться с технологическим процессом изготовления деталей опор роторов ГТД. <p>В случае научной направленности практики обучающийся может:</p> <ul style="list-style-type: none"> - провести моделирование рабочего процесса двигателя и/или его детали на одном из режимов эксплуатации; - сопоставить результаты моделирования с физической картиной процессов механики жидкости и газа; - предложить обоснованные результатами исследования | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>варианты усовершенствования конструкции рассматриваемой опоры ротора ГТД.</p> <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> - провести расчёт размерных цепей технологического процесса изготовления деталей опор роторов ГТД; - разработать 3D модель детали (деталей) опор роторов ГТД с учётом условий их эксплуатации; - выполнить исследование прочности опор роторов ГТД с учётом температурных и силовых нагрузок с использованием САПР NX и ANSYS. | |
| <p><i>ОПК-6.2. Проводит критический анализ выявленных научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>этапы, хронологию развития и основные достижения аэрокосмической науки и техники;</i> - <i>общие характеристики развития аэрокосмической науки и техники;</i> - <i>роль двигателестроения в прогрессе аэрокосмической техники;</i> - <i>основные физические принципы работы аэрокосмических двигателей и их основные параметры.</i> <p><i>Уметь:</i></p> <p><i>участвовать в обсуждении проблем в области аэрокосмической науки и техники, опираясь на достоверные исторические факты.</i></p> <p><i>Владеть:</i></p> <p><i>навыками выявления и оценки достижений аэрокосмической науки и техники.</i></p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>Если индивидуальным заданием предусмотрена практическая направленность практики, то обучающийся в ходе ее прохождения может:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомиться с условиями эксплуатации опор роторов ГТД; - ознакомиться с технологическим процессом изготовления деталей опор роторов ГТД. <p>В случае научной направленности практики обучающийся может:</p> <ul style="list-style-type: none"> - провести моделирование рабочего процесса двигателя и/или его детали на одном из режимов эксплуатации; - сопоставить результаты моделирования с физической картиной процессов механики жидкости и газа; - предложить обоснованные результатами исследования варианты усовершенствования конструкции рассматриваемой опоры ротора ГТД. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|---|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - провести расчёт размерных цепей технологического процесса изготовления деталей опор роторов ГТД; - разработать 3D модель детали (деталей) опор роторов ГТД с учётом условий их эксплуатации; - выполнить исследование прочности опор роторов ГТД с учётом температурных и силовых нагрузок с использованием САПР NX и ANSYS. | |
| <p><i>ОПК-7 - Способен критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте</i></p> | | |
| <p><i>ОПК-7.1. Систематизирует и анализирует информацию о современных и перспективных разработках в области двигателестроения и энергетической техники</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - роль и место отечественной школы аэрокосмической науки и техники в мире; - вклад Самары и Самарского университета в прогресс аэрокосмической науки и техники; - современные направления научно-исследовательской деятельности в области авиации и ракетостроения. <p><i>Уметь:</i></p> <p><i>систематизировать знания о перспективных разработках в области авиационных двигателей и энергетических установках.</i></p> <p><i>Владеть:</i></p> <p><i>навыками обобщения информации и оценки перспективности достижений науки и техники на основе знания исторического контекста их создания.</i></p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>Если индивидуальным заданием предусмотрена практическая направленность практики, то обучающийся в ходе ее прохождения может:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомиться с условиями эксплуатации опор роторов ГТД; - ознакомиться с технологическим процессом изготовления деталей опор роторов ГТД. <p>В случае научной направленности практики обучающийся может:</p> <ul style="list-style-type: none"> - провести моделирование рабочего процесса двигателя и/или его детали на одном из режимов эксплуатации; - сопоставить результаты моделирования с физической картиной процессов механики жидкости и газа; - предложить обоснованные результатами исследования варианты усовершенствования конструкции рассматриваемой опоры ротора ГТД. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <ul style="list-style-type: none"> - провести расчёт размерных цепей технологического процесса изготовления деталей опор роторов ГТД; | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - разработать 3D модель детали (деталей) опор роторов ГТД с учётом условий их эксплуатации; - выполнить исследование прочности опор роторов ГТД с учётом температурных и силовых нагрузок с использованием САПР NX и ANSYS. | |
|--|--|--|

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 проектно-конструкторской 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 (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований).
3. Описательная часть (сведения о фактически проделанной работе с указанием методов выполнения и достигнутых результатов; анализ выполненных заданий; описание технологии изготовления деталей опор роторов ГТД; описание конструкции опор роторов ГТД; описание разработанных геометрических и расчётных моделей опор роторов ГТД; анализ результатов моделирования рабочего процесса двигателя; анализ результатов расчёта на прочность опор роторов ГТД; описание новых технологий получения деталей групп А и Б.).
4. Список использованных источников.
5. Приложения (при наличии).

Письменный отчет по практике в рамках описательной части включает разделы:

- 3.1. Условия эксплуатации опор роторов ГТД.
- 3.2. Технология изготовления деталей опор роторов ГТД.
- 3.3. Конструкция опор роторов ГТД.
- 3.4. Моделирование рабочего процесса двигателя (детали/узла двигателя).
- 3.5. Проектирование элементов АД на примере расчёта на прочность опор роторов ГТД с использованием САПР NX и ANSYS.
- 3.6. Новые технологии получения деталей групп А и Б.

Рекомендуемый объём отчета составляет 40 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 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). Презентация должна содержать не менее 12-15 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 проведенного исследования. Анализ данных представляется в виде таблиц, графиков, рисунков, диаграмм. В заключении демонстрируются выводы и предложения.

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:

1. Опишите цели и задачи прохождения проектно-конструкторской практики.
2. Способы обработки деталей.
3. Какова технология изготовления заготовок?
4. Перечислить современные технологии получения деталей группы А и Б.
5. Каким образом обосновывается выбор варианта технологического процесса сточки зрения высокого качества металла, величины припусков, повышения КИМ?

6. CAD/CAM-системы, применяемые при проектировании и изготовлении деталей?

7. Внешние, внутренние и газовые функциональные связи опоры ротора с другими модулями.

8. Анализ всей силовой схемы опоры и назначение и нагружение элементов двух опор – средней (передней) и задней опоры турбины.

9. При создании компоновки опоры, в частности, необходимо сформировать её проточную часть. Покажите на примере средней опоры двухвального ТРДД с большой степенью двухконтурности основные шаги в построении проточной части внутреннего контура, сформируйте требования к проточной части опоры.

10. Основные этапы центрирования опор роторов.

11. Какие элементы опор требуют защиты от тепловых потоков? Какие способы защиты используются в опорах современных авиационных ГТД?

12. Типы конечных элементов, применяемых при проектировании опоры ротора ГТД.

13. Свойства материала и учёт тепловых потоков при моделировании опоры ротора ГТД.

14. Сопоставление граничных условий с силовой схемой опоры ротора ГТД.

15. Какие критерии оценки прочности применимы для опор роторов ГТД?

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. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

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.

3.2 Шкала и критерии оценивания сформированности знаний, умений и навыков

| Код / индикатор достижения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|---|--|--|---|
| | отлично | хорошо | удовлетворительно | не удовлетворительно |
| ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7 ОПК- 1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.2, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-7.1 | Сформированные систематические знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Общие, но не структурированные знания / фрагментарные знания | отсутствие знаний в рамках компетенции |
| | Сформированные умения | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения | В целом успешные, но не систематически осуществляемые умения / частично освоенные умения | отсутствие умений в рамках компетенции |
| | Успешное и систематическое применение навыков | В целом успешное применение навыков, но содержащее отдельные пробелы | В целом успешное, но не систематическое применение навыков / фрагментарные навыки | отсутствие навыков в рамках компетенции |



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРАКТИКИ
ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА

| | |
|--|---|
| Код плана | <u>240502-2022-О-ПП-5г06м-09</u> |
| Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности) | <u>24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей</u> |
| Профиль (программа) | <u>Проектирование авиационных газотурбинных двигателей (программа «Крылья Ростеха»)</u> |
| Квалификация (степень) | <u>Инженер</u> |
| Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины) | <u>Б2</u> |
| Шифр дисциплины (модуля) | <u>Б2.В.01(П)</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, 5 курсы, 8, 10 семестры</u> |
| Форма промежуточной аттестации | <u>зачет с оценкой, зачет с оценкой</u> |

Самара, 2022

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 осуществлять анализ конструкции и принципов действия современных двигателей различных типов, энергетических установок, их систем и тенденций развития тепловых машин</i> | | |
| <i>ПК-1.1. Анализирует состояние и перспективы развития двигателестроения с учетом этапов, хронологии развития и основных достижений аэрокосмической науки и техники</i> | | |
| <p><i>Знать:</i> основные достижения в области авиационной и космической техники, наиболее значимые хронологические периоды развития отечественного и зарубежного двигателестроения.</p> <p><i>Уметь:</i> обобщать и анализировать информацию по перспективам развития аэрокосмической науки и техники.</p> <p><i>Владеть:</i> способностью анализа и оценки перспективных достижений в области авиационной и космической техники.</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>8 семестр:</p> <p>2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p>3. Изучение технологического процесса изготовления и методов обработки деталей компрессоров и турбин ГТД, при изготовлении деталей изделия и его агрегатов и систем.</p> <p>4. Изучение технологического процесса сборки компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>6. Изучение методов получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>7. Изучение методов расчётного проектирования деталей и узлов ГТД (компрессоров и турбин), используемых на предприятии, в том числе методов расчета конструкций на прочность и надежность.</p> <p>8. Изучение условий работы компрессоров и турбин ГТД,</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

стендов для их экспериментального исследования, а также методов их испытаний.

10 семестр:

1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства.

2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства.

3. Изучение технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.

4. Изучение методов и средств испытаний ГТД и их агрегатов и систем, методов обработки экспериментальных данных.

7. Изучение методов сертификации продукции и систем качества на предприятии.

Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):

8 семестр:

- Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД.
- Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке.

- Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания.

10 семестр:

- разработка алгоритмов технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.

- участие в испытаниях ГТД и их агрегатов и систем, обработка экспериментальных данных.

| | | |
|--|--|---|
| | Формулирование выводов по итогам практики. | |
| <i>ПК-2 - Способен на основе использования современных средств автоматизированного проектирования моделировать термогазодинамические, физико-химические и деформационные процессы в узлах двигателя</i> | | |
| <i>ПК-2.1. Разрабатывает САЕ-модели для решения задач прочностного расчета</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> составлять расчётные схемы, формулировать граничные условия в напряжениях и перемещениях; использовать известные методики расчёта на прочность и жёсткость.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками аналитического решения простейших двумерных и трёхмерных задач прочности и механики деформируемого тела.</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>8 семестр:</p> <p>2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>7. Изучение методов расчётного проектирования деталей и узлов ГТД (компрессоров и турбин), используемых на предприятии, в том числе методов расчета конструкций на прочность и надежность.</p> <p>8. Изучение условий работы компрессоров и турбин ГТД, стендов для их экспериментального исследования, а также методов их испытаний.</p> <p>10 семестр:</p> <p>1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства.</p> <p>2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства.</p> <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>8 семестр:</p> <p>- Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>- Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке.</p> <p>- Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания.</p> <p>10 семестр:</p> <p>- разработка алгоритмов технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.</p> <p>- участие в испытаниях ГТД и их агрегатов и систем, обработка экспериментальных данных. Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-2.4. Использует САЕ-системы для моделирования химических процессов в газотурбинных двигателях</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i> химические процессы, протекающие в элементах ГТД во время его работы и законы их изменения; влияние и функциональные зависимости основных параметров термодинамического цикла на скорость протекания химических процессов в тракте двигателя.</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать методику и программные средства для моделирования химических процессов в ГТД, в том числе, при нестационарном их течении; оценивать точность полученных результатов.</p> <p><i>Владеть:</i> САЕ-системами для моделирования химических процессов в ГТД</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>8 семестр:</p> <p>1. Изучение организационной структуры предприятия, цеха, участка, конструкторского или технологического бюро и его задачи.</p> <p>2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>8. Изучение условий работы компрессоров и турбин ГТД, стендов для их экспериментального исследования, а также методов их испытаний.</p> <p>10 семестр:</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|---|--|---|
| | <p>1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства.</p> <p>4. Изучение методов и средств испытаний ГТД и их агрегатов и систем, методов обработки экспериментальных данных.</p> <p>5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ.</p> <p>6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>8 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД. - Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке. - Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания. <p>10 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка алгоритмов технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД. - участие в испытаниях ГТД и их агрегатов и систем, обработка экспериментальных данных. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-2.6. Знает современные методы анализа статической и динамической прочности конструкции, определяет собственные частоты колебаний конструкции</i></p> | | |
| <p><i>Знать: современные методы анализа статической прочности конструкции,</i></p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|---|---|--|
| <p><i>определение с помощью метода конечных элементов собственных частот колебаний конструкции, основы теории колебаний простейшего ротора, физику возникновения критических частот вращения ротора ГТД и влияние на них различных факторов, методы борьбы с опасными изгибными колебаниями роторов.</i></p> <p><i>Уметь:</i> <i>решать задачи проектирования рабочего колеса, связанные с обеспечением его динамической прочности.</i></p> <p><i>Владеть:</i> <i>способностью выполнять расчет собственных частот и форм колебаний лопаток и дисков ГТД, критических частот роторов ГТД с помощью конечно-элементного пакета программ ANSYS.</i></p> | <p>8 семестр:</p> <p>2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>6. Изучение методов получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>7. Изучение методов расчётного проектирования деталей и узлов ГТД (компрессоров и турбин), используемых на предприятии, в том числе методов расчета конструкций на прочность и надежность.</p> <p>8. Изучение условий работы компрессоров и турбин ГТД, стендов для их экспериментального исследования, а также методов их испытаний.</p> <p>10 семестр:</p> <p>1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства.</p> <p>2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства.</p> <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>8 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД. - Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке. | |
|---|---|--|

| | | |
|--|---|---|
| | <p>- Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания.</p> <p>10 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка алгоритмов технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД. - участие в испытаниях ГТД и их агрегатов и систем, обработка экспериментальных данных. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-2.7. Выполняет решение задач по расчету и конструированию элементов двигателей с использованием законов гидрогазодинамики, основ моделирования потоков жидкостей и газов</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - типовые граничные условия, применяемые при численном моделировании задач механики жидкости и газа. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать и решать задачи исследования процессов механики жидкости и газа в типовых элементах двигателей летательных аппаратов с помощью современных программных продуктов. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> навыками численного моделирования процессов механики жидкости и газа в типовых элементах двигателей летательных аппаратов. | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>8 семестр:</p> <p>2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p>7. Изучение методов расчётного проектирования деталей и узлов ГТД (компрессоров и турбин), используемых на предприятии, в том числе методов расчета конструкций на прочность и надежность.</p> <p>8. Изучение условий работы компрессоров и турбин ГТД, стендов для их экспериментального исследования, а также методов их испытаний.</p> <p>10 семестр:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства. 2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства. | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>4. Изучение методов и средств испытаний ГТД и их агрегатов и систем, методов обработки экспериментальных данных.</p> <p>5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ.</p> <p>6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ.</p> <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>8 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД. - Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке. - Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания. <p>10 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка алгоритмов технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД. - участие в испытаниях ГТД и их агрегатов и систем, обработка экспериментальных данных. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-2.9. Выполняет исследование и анализ рабочего процесса лопаточных машин</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i> основные методы моделирования и расчёта рабочих процессов в лопаточных машинах.</p> <p><i>Уметь:</i> определять конфигурацию проточной части лопаточной машины, руководствуясь методами</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>8 семестр:</p> <p>2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|---|--|
| <p><i>математического моделирования; анализировать результаты CFD-расчётов проточной части лопаточной машины.</i></p> <p><i>Владеть:</i> <i>навыками использования CFD-программ для моделирования рабочих процессов в тракте лопаточных машин.</i></p> | <p>соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>7. Изучение методов расчётного проектирования деталей и узлов ГТД (компрессоров и турбин), используемых на предприятии, в том числе методов расчета конструкций на прочность и надежность.</p> <p>8. Изучение условий работы компрессоров и турбин ГТД, стендов для их экспериментального исследования, а также методов их испытаний.</p> <p>10 семестр:</p> <p>4. Изучение методов и средств испытаний ГТД и их агрегатов и систем, методов обработки экспериментальных данных.</p> <p>7. Изучение методов сертификации продукции и систем качества на предприятии.</p> <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>8 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД. - Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке. - Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания. <p>10 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка алгоритмов технологического процесса | |
|--|---|--|

| | | |
|--|--|---|
| | <p>сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.</p> <p>- участие в испытаниях ГТД и их агрегатов и систем, обработка экспериментальных данных.</p> <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-2.10. Использует методы и средства решения задач термогазодинамического расчета и анализа рабочего процесса двигателей</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i> законы взаимодействия течений жидкостей и газов в ГТД; уравнения движения для различных моделей реальных потоков и методы их решений.</p> <p><i>Уметь:</i> проектировать рабочие тракты ГТД, проводить оптимизацию формы каналов для обеспечения оптимальных термогазодинамических характеристик каналов, выбирать модель реального потока жидкости и газа; составлять и решать соответствующие выбранной модели уравнения движения;</p> <p><i>пользоваться приборами для измерения основных характеристик течения.</i></p> <p><i>Владеть:</i> навыками расчета и проектирования термогазодинамических каналов ГТД, выполнения термогазодинамических расчетов с применением справочной литературы, расчета течения жидкостей и газов в элементах ГТД, экспериментальных исследований характеристик течений, обработки и анализа экспериментальных данных.</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>8 семестр:</p> <p>2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>7. Изучение методов расчётного проектирования деталей и узлов ГТД (компрессоров и турбин), используемых на предприятии, в том числе методов расчета конструкций на прочность и надежность.</p> <p>8. Изучение условий работы компрессоров и турбин ГТД, стендов для их экспериментального исследования, а также методов их испытаний.</p> <p>10 семестр:</p> <p>1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства.</p> <p>4. Изучение методов и средств испытаний ГТД и их агрегатов и систем, методов обработки экспериментальных данных.</p> <p>5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ.</p> <p>6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ. Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>8 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД. - Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке. - Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания. <p>10 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка алгоритмов технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД. - участие в испытаниях ГТД и их агрегатов и систем, обработка экспериментальных данных. Формулирование выводов по итогам практики. | |
| <p><i>ПК-2.11. Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в ходе исследований в рамках профессиональной деятельности</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i> обладает знаниями о цифровом инструментарии, используемом при разработке инфографических проектов в профессиональной деятельности;</p> <p><i>Уметь:</i> соотносить цифровой инструментарий с решаемыми задачами при разработке инфографических проектов в профессиональной деятельности.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками применения цифрового инструментария при разработке инфографических проектов в профессиональной деятельности.</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>8 семестр:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение организационной структуры предприятия, цеха, участка, конструкторского или технологического бюро и его задачи. 2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий. | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>3. Изучение технологического процесса изготовления и методов обработки деталей компрессоров и турбин ГТД, при изготовлении деталей изделия и его агрегатов и систем.</p> <p>4. Изучение технологического процесса сборки компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>6. Изучение методов получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>7. Изучение методов расчётного проектирования деталей и узлов ГТД (компрессоров и турбин), используемых на предприятии, в том числе методов расчета конструкций на прочность и надежность.</p> <p>8. Изучение условий работы компрессоров и турбин ГТД, стендов для их экспериментального исследования, а также методов их испытаний.</p> <p>10 семестр:</p> <p>1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства.</p> <p>2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства.</p> <p>3. Изучение технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.</p> <p>4. Изучение методов и средств испытаний ГТД и их агрегатов и систем, методов обработки экспериментальных данных.</p> <p>5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ.</p> <p>6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической</p> | |
|--|---|--|

| | | |
|---|---|---|
| | <p>безопасности проводимых работ.</p> <p>7. Изучение методов сертификации продукции и систем качества на предприятии.</p> <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>8 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД. - Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке. - Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания. <p>10 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка алгоритмов технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД. - участие в испытаниях ГТД и их агрегатов и систем, обработка экспериментальных данных. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-3 - Способен в соответствии с техническим заданием выполнять проектирование и конструирование двигателей, энергетических установок и их узлов с учётом происходящих в них процессов</i></p> | | |
| <p><i>ПК-3.1. Строит геометрические объемные модели деталей двигателя с использованием CAD-систем</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i> основы твердотельного моделирования, а также основные типы технической документации, используемые при проектировании авиационных двигателей.</p> <p><i>Уметь:</i> использовать стандарты PDM-систем и другую техническую документацию при создании 2D- и 3D-моделей авиационных двигателей.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками владения PDM-системами в</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>8 семестр:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение организационной структуры предприятия, цеха, участка, конструкторского или технологического бюро и его задачи. 2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). <p>Разработка сборочного чертежа в</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|---|--|
| <p><i>рамках создания 3D-моделей, рабочих и сборочных чертежей узлов авиационных двигателей.</i></p> | <p>соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p>3. Изучение технологического процесса изготовления и методов обработки деталей компрессоров и турбин ГТД, при изготовлении деталей изделия и его агрегатов и систем.</p> <p>4. Изучение технологического процесса сборки компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>7. Изучение методов расчётного проектирования деталей и узлов ГТД (компрессоров и турбин), используемых на предприятии, в том числе методов расчета конструкций на прочность и надежность.</p> <p>10 семестр:</p> <p>1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства.</p> <p>2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства.</p> <p>3. Изучение технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.</p> <p>4. Изучение методов и средств испытаний ГТД и их агрегатов и систем, методов обработки экспериментальных данных.</p> <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>8 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД. - Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при | |
|--|---|--|

| | | |
|---|--|---|
| | <p>проектировании, изготовлении и отработке.</p> <p>- Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания.</p> <p>10 семестр:</p> <p>- разработка алгоритмов технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.</p> <p>- участие в испытаниях ГТД и их агрегатов и систем, обработка экспериментальных данных. Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-3.7. Выполняет выбор рациональных параметров рабочего процесса лопаточных машин</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i> <i>принципы и методы выбора параметров рабочего процесса в трактах лопаточных машин.</i></p> <p><i>Уметь:</i> <i>выполнять расчёты по определению базовых параметров рабочего процесса в трактах лопаточных машин на этапе компоновки.</i></p> <p><i>Владеть:</i> <i>навыками оптимизации параметров рабочего процесса лопаточных машин.</i></p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>8 семестр:</p> <p>2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>7. Изучение методов расчётного проектирования деталей и узлов ГТД (компрессоров и турбин), используемых на предприятии, в том числе методов расчета конструкций на прочность и надежность.</p> <p>8. Изучение условий работы компрессоров и турбин ГТД, стендов для их экспериментального исследования, а также методов их испытаний.</p> <p>10 семестр:</p> <p>4. Изучение методов и средств испытаний ГТД и их агрегатов и систем, методов обработки экспериментальных данных.</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>8 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД. - Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке. - Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания. <p>10 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка алгоритмов технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД. - участие в испытаниях ГТД и их агрегатов и систем, обработка экспериментальных данных. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-3.8. Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в рамках использования проектной методологии в профессиональной деятельности</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i> руководящие принципы, процедуры и модели для эффективного управления проектами в области профессиональной деятельности, в зависимости от их типов.</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать проектную методологию в соответствии с типом решаемой проектной задачи; корректировать выбранный курс управления на этапах: составления требований, анализа и проектирования, реализации, тестирования и внедрения.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками применения программных средств управления проектами.</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>8 семестр:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение организационной структуры предприятия, цеха, участка, конструкторского или технологического бюро и его задачи. 2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий. 3. Изучение технологического процесса изготовления и методов | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>обработки деталей компрессоров и турбин ГТД, при изготовлении деталей изделия и его агрегатов и систем.</p> <p>4. Изучение технологического процесса сборки компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>6. Изучение методов получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>7. Изучение методов расчётного проектирования деталей и узлов ГТД (компрессоров и турбин), используемых на предприятии, в том числе методов расчета конструкций на прочность и надежность.</p> <p>8. Изучение условий работы компрессоров и турбин ГТД, стендов для их экспериментального исследования, а также методов их испытаний.</p> <p>10 семестр:</p> <p>1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства.</p> <p>2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства.</p> <p>3. Изучение технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.</p> <p>4. Изучение методов и средств испытаний ГТД и их агрегатов и систем, методов обработки экспериментальных данных.</p> <p>5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ.</p> <p>6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ.</p> <p>7. Изучение методов</p> | |
|--|--|--|

| | | |
|---|---|---|
| | <p>сертификации продукции и систем качества на предприятии.</p> <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>8 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД. - Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке. - Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания. <p>10 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка алгоритмов технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД. - участие в испытаниях ГТД и их агрегатов и систем, обработка экспериментальных данных. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-3.10. Способен разрабатывать и выпускать проектную и рабочую конструкторскую документацию на детали аддитивного производства</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i> <i>основы технологии изготовления деталей аддитивными производствами.</i></p> <p><i>Уметь:</i> <i>проектировать узлы двигателя и его системы, изготавливаемые аддитивными технологиями.</i></p> <p><i>Владеть:</i> <i>проведением топологической оптимизации ДСЕ с учетом действующих нагрузок и верификацией полученных результатов..</i></p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>8 семестр:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение организационной структуры предприятия, цеха, участка, конструкторского или технологического бюро и его задачи. 2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий. 3. Изучение технологического | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>процесса изготовления и методов обработки деталей компрессоров и турбин ГТД, при изготовлении деталей изделия и его агрегатов и систем.</p> <p>4. Изучение технологического процесса сборки компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>6. Изучение методов получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>7. Изучение методов расчётного проектирования деталей и узлов ГТД (компрессоров и турбин), используемых на предприятии, в том числе методов расчета конструкций на прочность и надежность.</p> <p>8. Изучение условий работы компрессоров и турбин ГТД, стендов для их экспериментального исследования, а также методов их испытаний.</p> <p>10 семестр:</p> <p>1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства.</p> <p>2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства.</p> <p>3. Изучение технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.</p> <p>4. Изучение методов и средств испытаний ГТД и их агрегатов и систем, методов обработки экспериментальных данных.</p> <p>5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ.</p> <p>6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ.</p> | |
|--|---|--|

| | | |
|---|---|---|
| | <p>7. Изучение методов сертификации продукции и систем качества на предприятии.</p> <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>8 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД. - Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке. - Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания. <p>10 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка алгоритмов технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД. - участие в испытаниях ГТД и их агрегатов и систем, обработка экспериментальных данных. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-3.11. Способен разрабатывать техническую документацию в программном обеспечении под управлением PLM-системы Siemens Teamcenter</i></p> | | |
| <p><i>Знать: концепцию, стратегию и технологию PLM; нормативную документацию; структуру и функционал модулей PDM-системы Teamcenter; метод представления информации об изделии в виде информационных объектов определенных классов; метод настройки личного архива многопользовательской распределенной информационной среды;</i></p> <p><i>Уметь: применять на практике CALS/PLM - технологию на основе использования междисциплинарного моделирования в процессе автоматизированного проектирования двигателя; формировать описание изделия в виде дерева объектов;</i></p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>8 семестр:</p> <p>2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p>3. Изучение технологического процесса изготовления и методов обработки деталей компрессоров и турбин ГТД, при изготовлении деталей изделия и его агрегатов и</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|---|--|--|
| <p><i>присоединять к объектам и просматривать файлы технической документации в различных форматах хранения их описания; определять состояние информационного объекта в его жизненном цикле и переводить в другое состояние; искать по различным признакам необходимую информацию в дереве проекта. работать в Teamcenter; работать в Teamcenter Visualization; Владеть: способностью работы в интегрированной среде PDM-CAx и принимать участие в разработке методических и нормативно-технических документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации.</i></p> | <p>систем.</p> <p>4. Изучение технологического процесса сборки компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>6. Изучение методов получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>10 семестр:</p> <p>1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства.</p> <p>2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства.</p> <p>3. Изучение технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.</p> <p>5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ.</p> <p>6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ.</p> <p>7. Изучение методов сертификации продукции и систем качества на предприятии.</p> <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>8 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД. - Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке. - Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно- | |
|---|--|--|

| | | |
|---|---|---|
| | <p>конструкторского и технологического задания.</p> <p>10 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка алгоритмов технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД. - участие в испытаниях ГТД и их агрегатов и систем, обработка экспериментальных данных. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-5 - Способен разрабатывать основные технологические процессы изготовления и сборки деталей и узлов двигателя, разрабатывать технологические маршруты изготовления с использованием компьютерных средств автоматизации разработки</i></p> | | |
| <p><i>ПК-5.2. Умеет разрабатывать технологические схемы изготовления деталей из назначенной марки материала</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i> основные элементы теории резания материалов; существующие методы формообразования различных поверхностей деталей и области их рационального использования; инструментальные материалы, их свойства и условия рационального применения; современный режущий инструмент и влияние его геометрических параметров на функциональные параметры процесса резания; современное оборудование и технологическое оснащение.</p> <p><i>Уметь:</i> использовать теорию резания при проектировании технологических процессов изготовления деталей; назначать наиболее выгодные условия обработки: методы формообразования поверхностей, режущий инструмент, режимы резания, средства измерения для оценки параметров качества обработки и т.д.; проектировать операции технологических процессов с использованием современного оборудования.</p> <p><i>Владеть:</i> методиками и навыками расчета и экспериментального исследования стойкости инструмента и функциональных параметров обработки; навыками измерения геометрических параметров режущего инструмента; навыками</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>8 семестр:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий. 3. Изучение технологического процесса изготовления и методов обработки деталей компрессоров и турбин ГТД, при изготовлении деталей изделия и его агрегатов и систем. 4. Изучение технологического процесса сборки компрессоров и турбин ГТД. 5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД. 6. Изучение методов получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД. <p>10 семестр:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства. 2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <p><i>проектирования технологических процессов на базе использования современных станков.</i></p> | <p>работы, методов испытаний и технологии их производства.</p> <p>3. Изучение технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.</p> <p>5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ.</p> <p>6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ.</p> <p>7. Изучение методов сертификации продукции и систем качества на предприятии.</p> <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>8 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД. - Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке. - Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания. <p>10 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка алгоритмов технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД. - участие в испытаниях ГТД и их агрегатов и систем, обработка экспериментальных данных. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-5.4. Способен разрабатывать и анализировать технологическую документацию на детали и сборочные единицы ГТД</i></p> | | |
| <p><i>Знать: современные инструментальные материалы, их свойства и условия рационального использования; режущий</i></p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|---|--|--|
| <p><i>инструмент и влияние его геометрических параметров на функциональные параметры процесса резания и параметры качества обработки; технологические возможности различных процессов обработки.</i></p> <p><i>Уметь: при проектировании технологических процессов изготовления деталей правильно выбирать процессы обработки и режущий инструмент.</i></p> <p><i>Владеть: навыками измерения геометрических параметров режущего инструмента.</i></p> | <p>8 семестр:</p> <p>2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p>3. Изучение технологического процесса изготовления и методов обработки деталей компрессоров и турбин ГТД, при изготовлении деталей изделия и его агрегатов и систем.</p> <p>4. Изучение технологического процесса сборки компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>6. Изучение методов получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>10 семестр:</p> <p>1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства.</p> <p>2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства.</p> <p>3. Изучение технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.</p> <p>5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ.</p> <p>6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ.</p> <p>7. Изучение методов сертификации продукции и систем качества на предприятии.</p> <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> | |
|---|--|--|

| | | |
|--|---|---|
| | <p>8 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД. - Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке. - Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания. <p>10 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка алгоритмов технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД. - участие в испытаниях ГТД и их агрегатов и систем, обработка экспериментальных данных. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-5.5. Способен разрабатывать и анализировать технологическую документацию на детали аддитивного производства</i></p> | | |
| <p><i>Знать: основы поиска оптимальных решений в рамках математических моделей; методы оценки параметров модели;</i></p> <p><i>Уметь: оценивать параметры функционирования объекта и формулировать рекомендации для принятия решений в условиях риска и многовариантности;</i></p> <p><i>Владеть: методами построения комплексных математических моделей объектов и процессов.</i></p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>8 семестр:</p> <p>2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p>3. Изучение технологического процесса изготовления и методов обработки деталей компрессоров и турбин ГТД, при изготовлении деталей изделия и его агрегатов и систем.</p> <p>4. Изучение технологического процесса сборки компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

6. Изучение методов получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД.

10 семестр:

1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства.

2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства.

3. Изучение технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.

5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ.

6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ.

7. Изучение методов сертификации продукции и систем качества на предприятии.

Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):

8 семестр:

- Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД.

- Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке.

- Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания.

10 семестр:

- разработка алгоритмов технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем

| | | |
|--|--|---|
| | <p>ГТД. - участие в испытаниях ГТД и их агрегатов и систем, обработка экспериментальных данных. Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <i>ПК-5.6. Способен изготавливать детали и сборочные единицы ГТД</i> | | |
| <p><i>знать:</i> <i>современные металлорежущие станки и тенденции их развития;</i> <i>уметь:</i> <i>выбирать основное и вспомогательное оборудование при проектировании техпроцессов;</i> <i>владеть:</i> <i>навыками наладки станков для выполнения технологических операций.</i></p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований: 8 семестр: 2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий. 3. Изучение технологического процесса изготовления и методов обработки деталей компрессоров и турбин ГТД, при изготовлении деталей изделия и его агрегатов и систем. 4. Изучение технологического процесса сборки компрессоров и турбин ГТД. 5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД. 6. Изучение методов получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>10 семестр: 1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства. 2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства. 3. Изучение технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД. 5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ. 6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ.</p> <p>7. Изучение методов сертификации продукции и систем качества на предприятии.</p> <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>8 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД. - Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке. - Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания. <p>10 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка алгоритмов технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД. - участие в испытаниях ГТД и их агрегатов и систем, обработка экспериментальных данных. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <i>ПК-5.7. Способен изготавливать детали аддитивного производства</i> | | |
| <p><i>Знать:</i> правила моделирования процессов, явлений и объектов применительно к аддитивным технологиям</p> <p><i>Уметь:</i> разрабатывать математические модели процессов, явлений и объектов, относящихся к аддитивным технологиям</p> <p><i>Владеть:</i> методологией постановки проблемно-ориентированной задачи исследования.</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>8 семестр:</p> <p>2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p>3. Изучение технологического процесса изготовления и методов обработки деталей компрессоров</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>и турбин ГТД, при изготовлении деталей изделия и его агрегатов и систем.</p> <p>4. Изучение технологического процесса сборки компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>6. Изучение методов получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>10 семестр:</p> <p>1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства.</p> <p>2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства.</p> <p>3. Изучение технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.</p> <p>5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ.</p> <p>6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ.</p> <p>7. Изучение методов сертификации продукции и систем качества на предприятии.</p> <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>8 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД. - Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке. - Применение изученных методов | |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|---|
| | <p>расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания.</p> <p>10 семестр: - разработка алгоритмов технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД. - участие в испытаниях ГТД и их агрегатов и систем, обработка экспериментальных данных. Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <p><i>ПК-5.8. Способен осуществлять контроль качества изготовления деталей аддитивного производства</i></p> | | |
| <p><i>Знать:</i> теоретические основы аддитивных технологий; <i>Уметь:</i> выбирать оптимальные технологические решения при создании продукции с учетом заданных требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения; <i>Владеть:</i> навыками компьютерного моделирования операций изготовления деталей аддитивного производства с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения.</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований: 8 семестр: 2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий. 3. Изучение технологического процесса изготовления и методов обработки деталей компрессоров и турбин ГТД, при изготовлении деталей изделия и его агрегатов и систем. 4. Изучение технологического процесса сборки компрессоров и турбин ГТД. 5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД. 6. Изучение методов получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>10 семестр: 1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства. 2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|---|--|---|
| | <p>технологии их производства.</p> <p>3. Изучение технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.</p> <p>5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ.</p> <p>6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ.</p> <p>7. Изучение методов сертификации продукции и систем качества на предприятии.</p> <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>8 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД. - Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке. - Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания. <p>10 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка алгоритмов технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД. - участие в испытаниях ГТД и их агрегатов и систем, обработка экспериментальных данных. <p>Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <i>ПК-5.9. Владеет САМ-системой</i> | | |
| <p><i>Знать:</i> связь между параметрами качества поверхностного слоя деталей и методами их изготовления</p> <p><i>уметь:</i></p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>8 семестр:</p> <p>2. Изучение конструкции</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|---|---|--|
| <p><i>обеспечивать требуемые параметры качества поверхности деталей при выборе методов их обработки; владеть: методикой последовательности назначения формообразующих и иных технологий в зависимости от требований, предъявляемых к детали.;</i></p> | <p>заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p>3. Изучение технологического процесса изготовления и методов обработки деталей компрессоров и турбин ГТД, при изготовлении деталей изделия и его агрегатов и систем.</p> <p>4. Изучение технологического процесса сборки компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>6. Изучение методов получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>10 семестр:</p> <p>1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства.</p> <p>2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства.</p> <p>3. Изучение технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.</p> <p>5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ.</p> <p>6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ.</p> <p>7. Изучение методов сертификации продукции и систем качества на предприятии.</p> <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>8 семестр:</p> <p>- Приобретение навыков по</p> | |
|---|---|--|

| | | |
|---|---|---|
| | <p>разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>- Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке.</p> <p>- Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания.</p> <p>10 семестр:</p> <p>- разработка алгоритмов технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.</p> <p>- участие в испытаниях ГТД и их агрегатов и систем, обработка экспериментальных данных. Формулирование выводов по итогам практики.</p> | |
| <i>ПК-5.10. Владеет САРР-системой</i> | | |
| <p><i>Знать:</i> программные продукты, помогающие автоматизировать процесс подготовки производства элементов ГТД, планирование технологических процессов</p> <p><i>Уметь:</i> по заданной модели изделия, выполненной в САД-системе, составить план его производства — маршрут изготовления</p> <p><i>Владеть:</i> навыками подбора оборудования, используемого на каждой операции, приспособлений и инструмента, при помощи которого на операциях будет выполняться обработка изделия.</p> | <p>Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований:</p> <p>8 семестр:</p> <p>2. Изучение конструкции заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД). Разработка сборочного чертежа в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p>3. Изучение технологического процесса изготовления и методов обработки деталей компрессоров и турбин ГТД, при изготовлении деталей изделия и его агрегатов и систем.</p> <p>4. Изучение технологического процесса сборки компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>5. Изучение материалов, применяемых при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.</p> <p>6. Изучение методов получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД.</p> | <p>Письменный отчет, устный доклад, собеседование</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>10 семестр:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение камер сгорания ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии производства. 2. Изучение опор роторов и маслосистем ГТД, условий их работы, методов испытаний и технологии их производства. 3. Изучение технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД. 5. Изучение требований по технике безопасности при проведении работ. 6. Изучение методов профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ. 7. Изучение методов сертификации продукции и систем качества на предприятии. <p>Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка):</p> <p>8 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приобретение навыков по разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД. - Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке. - Применение изученных методов расчета, моделирования в ходе проведения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания. <p>10 семестр:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка алгоритмов технологического процесса сборки узлов, агрегатов и систем ГТД. - участие в испытаниях ГТД и их агрегатов и систем, обработка | |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | экспериментальных данных. Формулирование выводов по итомам практики. | |
|--|--|--|

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 проектно-конструкторской 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 (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований).
3. Описательная часть (сведения о фактически проделанной работе с указанием методов выполнения и достигнутых результатов; анализ выполненных заданий; практическое применение полученных знаний умений и навыков в области проектирования двигателей).
4. Список использованных источников.
5. Приложения (при наличии).

Письменный отчет по практике в рамках описательной части включает разделы:

8 семестр:

1. Организационная структура предприятия, цеха, участка, конструкторского или технологического бюро и его задачи.

2. Конструкция заданной сборочной единицы (компрессора, турбины ГТД).

3. Технологический процесс изготовления и методы обработки компрессоров и турбин ГТД:

3.1. Технологический процесс изготовления деталей компрессоров и турбин ГТД.

3.2. Материалы, применяемые при изготовлении компрессоров и турбин ГТД.

3.3. Методы получения заготовок деталей компрессоров и турбин ГТД.

3.4. Технологический процесс сборки компрессоров и турбин ГТД.

4. Методы расчётного проектирования деталей и узлов ГТД (компрессоров и турбин), используемых на предприятии, в том числе методы расчета конструкций на прочность и надежность.

5. Условия работы компрессоров и турбин ГТД, стенды для их экспериментального исследования, а также методы их испытаний.

6. Мероприятия по повышению надежности и долговечности работы деталей компрессоров и турбин ГТД.

7. Моделирование узлов и деталей компрессоров и турбин ГТД и их рабочего процесса при проектировании, изготовлении и отработке.

8. Описание выполнения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания.

9. Графическая часть:

Сборочный чертеж компрессора/турбины ГТД в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.

10 семестр:

1. Условия работы, методы испытаний и технология производства камер сгорания ГТД.

2. Условия работы, методы испытаний и технология производства опор роторов и маслосистем ГТД.
3. Технологический процесс сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.
4. Методы и средства испытаний ГТД и их агрегатов и систем, методы обработки экспериментальных данных.
5. Описание выполнения конкретного расчетно-конструкторского и технологического задания.
6. Требования по технике безопасности при проведении работ.
7. Методы профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ.
8. Методы сертификации продукции и систем качества на предприятии.
9. Графическая часть:

Сборочный чертеж камеры сгорания/опоры ГТД в соответствии с принятыми нормативами с использованием современных компьютерных технологий.

Рекомендуемый объем отчета составляет 50 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 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). Презентация должна содержать не менее 12-15 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 проведенного исследования. Анализ данных представляется в виде таблиц, графиков, рисунков, диаграмм. В заключении демонстрируются выводы и предложения.

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:

8 семестр:

1. Опишите цели и задачи прохождения проектно-конструкторской практики.
2. Способы обработки деталей компрессоров и турбин ГТД: рабочих, направляющих и сопловых лопаток, дисков, проставок, валов.
3. Какие технические требования предъявляются к качеству выпускаемой продукции?
4. Какова технология изготовления заготовок деталей компрессоров ГТД?
5. Какова технология изготовления заготовок деталей турбин ГТД?
6. Каким образом обосновывается выбор варианта технологического процесса сточки зрения высокого качества металла, величины припусков, повышения КИМ?
7. Какое основное оборудование, контрольно-измерительная аппаратура и инструмент используется в цехе?
8. Каков способ получения заготовки, её точность?
9. CAD/CAM-системы, применяемые при проектировании и изготовлении деталей ГТД.
10. Каким образом осуществляется контроль качества продукции в цехе?
11. Проводилось ли ознакомление изучаемого технологического процесса производства деталей компрессоров / турбин ГТД непосредственно на рабочих местах в цехе, изучая вместе с этим оборудование оснащение, организацию, охрану труда и безопасность жизнедеятельности на производстве?
12. Принципы использования лазерных систем для повышения точности измерений.
13. Какие виды брака и причины его появления в производстве?
14. Каковы меры по предупреждению и исправлению брака в производстве?
15. Основные этапы центрирования опор роторов в сборочном цеху.
16. Перечень конструкторской документации для обеспечения технологического процесса изготовления деталей на производстве.
17. Основные технологические процессы изготовления дефлектора.
18. Технология алитирования как один из видов упрочняющей обработки деталей.
19. Преимущества электронно-лучевой сварки для соединения тугоплавких и химически активных материалов.
20. Жаропрочные сплавы, применяемые для изготовления корпусов камер сгорания ГТД.
21. Технология контроля вибраций двигателя при стендовых испытаниях.

10 семестр:

1. Какова технология изготовления заготовок камер сгорания ГТД?
2. Способы обработки деталей опор и маслосистем ГТД.
3. Технологический процесс сборки узлов, агрегатов и систем ГТД.
4. CAD/CAM-системы, применяемые при проектировании и изготовлении деталей камер сгорания ГТД.
5. Проводилось ли ознакомление изучаемого технологического процесса производства камер сгорания ГТД непосредственно на рабочих местах в цехе, изучая вместе с этим оборудование оснащение, организацию, охрану труда и безопасность жизнедеятельности на производстве?
6. Соответствуют ли в цехе условия труда требованиям безопасности жизнедеятельности?
7. Жаропрочные сплавы, применяемые для изготовления корпусов камер сгорания ГТД.
8. Какая технология сборки конструкции заданной сборочной единицы?
9. Какая оснастка и контрольно-измерительный инструмент применяются при сборке конструкции заданной сборочной единицы?
10. Какие на предприятии применяются виды испытаний узла изделия, используемые методы и средства измерений, методы обработки экспериментальных данных?
11. Какие условия труда реализуются в цехе для обеспечения требованиям безопасности жизнедеятельности работников?
12. Какие мероприятия по охране окружающей среды применяются и разрабатываются в цехе?
13. Какие результаты Вами были получены 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 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. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

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.

Оценивание окончательных результатов прохождения практики осуществляется по результатам (оценке) последнего семестра.

3.2 Шкала и критерии оценивания сформированности знаний, умений и навыков

| Код / индикатор достижения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|--|--|---|
| | отлично | хорошо | удовлетворительно | не удовлетворительно |
| ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5 ПК- 1.1, ПК-2.1, ПК-2.4, ПК-2.6, ПК- 2.7, ПК-2.9, ПК- 2.10, ПК-2.11, ПК- 3.1, ПК-3.7, ПК-3.8, ПК-3.10, ПК-3.11, ПК-5.2, ПК-5.4, ПК- 5.5, ПК-5.6, ПК-5.7, ПК-5.8, ПК-5.9, ПК- 5.10 | Сформированные систематические знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Общие, но не структурированные знания / фрагментарные знания | отсутствие знаний в рамках компетенции |
| | Сформированные умения | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения | В целом успешные, но не систематически осуществляемые умения / частично освоенные умения | отсутствие умений в рамках компетенции |
| | Успешное и систематическое применение навыков | В целом успешное применение навыков, но содержащее отдельные пробелы | В целом успешное, но не систематическое применение навыков / фрагментарные навыки | отсутствие навыков в рамках компетенции |



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРАКТИКИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА

| | |
|--|---|
| Код плана | <u>240502-2022-О-ПП-5г06м-09</u> |
| Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности) | <u>24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей</u> |
| Профиль (программа) | <u>Проектирование авиационных газотурбинных двигателей (программа «Крылья Ростеха»)</u> |
| Квалификация (степень) | <u>Инженер</u> |
| Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины) | <u>Б2</u> |
| Шифр дисциплины (модуля) | <u>Б2.О.02(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, 2022

**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 |
|---|--|---|
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности | | |
| <i>ОПК-1.2 Применяет общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности для решения инженерных задач</i> | | |
| <p>Знать: теоретические аспекты экспериментальных исследований при решении задач профессиональной деятельности;</p> <p>Уметь: проводить экспериментальные исследования в области профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть: навыками обработки экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.</p> | <p>Изучение основ программирования малоразмерных станков с ЧПУ с использованием симулятора Выбор контрольных инструментов для измерения деталей с заданной точностью;</p> | <p>Собеседование, устный доклад, письменный отчет</p> |
| ОПК-4 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники | | |
| <i>ОПК-4.2 Понимает и учитывает экономические аспекты и ограничения при принятии технических решений в профессиональной сфере</i> | | |
| <p>Знать: экономические аспекты при проектировании технологических процессов изготовления и контроле размеров деталей авиационной и ракетно-космической техники;</p> <p>Уметь: выбирать средства измерений, металлорежущие инструменты и назначать рациональные режимы резания;</p> <p>Владеть: навыками выбора средств измерений и инструментального оснащения производства при решения инженерных задач в области профессиональной деятельности.</p> | <p>Изучение современного металлорежущего оборудования и технологической оснастки Выбор видов лезвийных инструментов, геометрии и способов улучшения эксплуатационных свойств инструментов Изучение абразивного инструмента и видов шлифования.</p> | <p>Собеседование, устный доклад, письменный отчет</p> |
| ОПК-5 Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач | | |
| <i>ОПК-5.1 Понимает физическую сущность исследуемых процессов и объектов, формулирует пути их совершенствования</i> | | |
| <p>Знать: существующие методы формообразования различных поверхностей деталей, современное оборудование и технологическое оснащение;</p> <p>Уметь: проектировать операции технологических процессов с использованием современного металлообрабатывающего оборудования и инструментального оснащения;</p> | <p>. Изучение основ программирования малоразмерных станков с ЧПУ с использованием симулятора Изучение технологических процессов механической обработки материалов и инструментальное обеспечение процессов</p> | <p>Собеседование, устный доклад, письменный отчет</p> |

| Планируемые образовательные результаты | Этапы формирования компетенции | Оценочное средство |
|--|--------------------------------|--------------------|
| Владеть: навыками проектирования технологических процессов на базе использования современных металлорежущих станков и инструментов. | | |

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 и технологической оснастки
2. Виды лезвийных инструментов. Геометрия и способы улучшения эксплуатационных свойств инструментов;
3. Контрольные инструменты для измерения деталей с заданной точностью;
4. Технологические процессы механической обработки материалов и инструментальное обеспечение процессов;
5. Абразивный инструмент и виды шлифования;
6. Основы программирования малоразмерных станков с ЧПУ с использованием симулятора

1.

Объем отчета составляет около 30 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 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). Презентация должна содержать не менее 12-15 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 проведенного исследования. Анализ данных представляется в виде таблиц, графиков, рисунков, диаграмм. В заключении демонстрируются выводы и предложения.

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:

1. Опишите цели и задачи прохождения практики.
2. Какие средства измерений применяются при контроле геометрических размеров, и характеристики средств измерений?
3. Какие факторы учитывают при выборе средств измерений?
4. Что понимается под абсолютными и относительными измерениями?
5. Что называется, прямыми и косвенными измерениями?
6. Какие измерения называются совместными, а какие совокупными?
7. Какие конструкции и виды резцов применяются для обработки наружных и внутренних поверхностей?
8. Из каких элементов состоит токарный резец?

9. Сколько и какие координатные плоскости применяют для определения углов резца?
10. Из каких поверхностей и режущих кромок состоит режущая часть резца?
11. Какие параметры режимов резания и углы резца влияют на шероховатость?
12. Что представляют собой рабочие органы токарных станков, какие движения они совершают?
13. Какую форму профиля могут иметь резьбы и их применение в машиностроении?
14. Какие режущие инструменты применяются при нарезании наружных и внутренних резьб?
15. Какие существуют конструкции метчиков, их достоинства и недостатки?
16. Как осуществляется настройка токарного станка на нарезание резьбы резцом?
17. Какие смазочно-охлаждающие технологические среды применяются при нарезании резьб?
18. В чём состоит общая конструктивная особенность свёрл, зенкеров и развёрток и каковы их основные конструктивные и геометрические параметры?
19. Какие инструментальные материалы используются для изготовления свёрл, зенкеров и развёрток?
20. Что представляют собой рабочие органы сверлильных станков, какие движения они совершают и как осуществляется регулирование скоростей этих движений?
21. Исходя, из каких данных, устанавливается маршрут обработки отверстий?
22. Какие конструкции и виды фрез существуют и их параметры?
23. Какие типовые поверхности деталей обрабатываются фрезерованием?
24. Как осуществляется установка и закрепление фрез на станке?
25. В чём заключаются различия встречного и попутного фрезерования, и каковы достоинства и недостатки этих методов?
26. Что представляют собой рабочие органы фрезерных станков, какие движения они совершают, и какие разновидности станков встречаются?
27. Перечислить основные особенности процесса шлифования?
28. Какие существуют способы крепления шлифовальных кругов?
29. Как существуют виды шлифовальных кругов и как расшифровывается маркировка?
30. Как осуществляется балансировка шлифовальных кругов?
31. Назовите основные узлы и механизмы шлифовальных станков?
32. Перечислите основные схемы процесса шлифования?
33. Опишите принцип работы динамометрической установки для определения сил резания?
34. Какие мехатронные модули используются в металлорежущих станках?
35. Какие результаты Вами были получены 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.

3.2 Шкала и критерии оценивания сформированности знаний, умений и навыков

| Код / индикатор достижения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|---|--|--|---|
| | отлично | хорошо | удовлетворительно | не удовлетворительно |
| ОПК-1.2, ОПК- 4.2 ОПК-5.1, | Сформированные систематические знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Общие, но не структурированные знания / фрагментарные знания | отсутствие знаний в рамках компетенции |
| | Сформированные умения | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения | В целом успешные, но не систематически осуществляемые умения / частично освоенные умения | отсутствие умений в рамках компетенции |
| | Успешное и систематическое применение навыков | В целом успешное применение навыков, но содержащие отдельные пробелы | В целом успешное, но не систематическое применение навыков / фрагментарные навыки | отсутствие навыков в рамках компетенции |