

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Казанский национальный
исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Институт (факультет) **Институт авиации, наземного транспорта и энергетики** Кафедра
Реактивных двигателей и энергетических установок

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе **«Технология производства авиационных и ракетных**
двигателей»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.05**

Направление подготовки: **24.05.02 «Производство авиационных и ракетных**
двигателей»

Квалификация: **инженер**

Профили подготовки:

Специализация №1 **«Проектирование авиационных двигателей и**
энергетических установок»,

Специализация №4 **«Проектирование ракетных двигателей твердого топлива»**,

Специализация №7 **«Проектирование систем охлаждения и устройств**
тепловой защиты в авиационных и ракетных двигателях».

Вид(ы) профессиональной деятельности: **научно-исследовательская;**
проектно-конструкторская;

Разработчик: к.т.н., доцент кафедры ТМП Иевлев В.О.

Казань 2017 г.

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Основной целью преподавания дисциплины «Технология производства авиационных и ракетных двигателей» у будущих специалистов является изучение основных принципов и методов технологии производства авиационных и ракетных двигателей.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

– усвоение представлений о структуре и содержании технологических процессов обработки деталей авиационных и ракетных двигателей.

– изучение методов обработки деталей авиационных и ракетных двигателей.

- освоение основных методов построения маршрутных и операционных технологий при производстве авиационных и ракетных двигателей.

- освоение принципов обеспечения технологичности деталей при производстве авиационных и ракетных двигателей.

- расширение, углубление и закрепление теоретических знаний и сочетание теории с практикой при выполнении курсовой работы, а также в период производственной практики.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Технология производства авиационных и ракетных двигателей» входит в состав вариативного модуля Блока 1.

1.4. Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины

ОК-18 – способностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в процессе обработки и последующего изготовления и эксплуатации двигателей летательных аппаратов

ПК-4 – участием в разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий и технологических процессов

ПК-6- способностью принимать участие в разработке методических и нормативных документы по проектированию двигателей ЛА и проведения мероприятий по их реализации

ПК-7 – способностью осуществлять связь конструкторских и расчетных подразделений с производственными и планово-экономическими и испытательными подразделениями

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

Распределение фонда времени по видам занятий						Таблица 3	
Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивных часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции и	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1. Размерный анализ ТП изготовления деталей авиационных двигателей</i>							ФОС ТК-1 тесты
Тема 1.1. Технологические размерные цепи	20	4	8		8	ПСК-1.10.3 ПСК-1.10.У ПСК-1.10.В	Текущий контроль
Тема 1.2. Припуски и допуски на обработку	24	4	6	6	8	ПСК-1.10.3 ПСК-1.10.У ПСК-1.10.В	Текущий контроль
Тема 1.3. Расчёт операционных размеров с использованием графов	14	6	4		4	ОК-10.3 ОК-10.У ОК-10.В	Текущий контроль

						ПСК-1.10.3 ПСК-1.10.У ПСК-1.10.В	
Раздел 2. Методы простановки и выполнения размеров							ФОС ТК-2 тесты
Тема 2.1. Общие методы простановки конструкторских и операционных размеров	10	2		4	4	ПСК-1.10.3 ПСК-1.10.У ПСК-1.10.В ПСК-1.9.3 ПСК1.9.У ПСК1.9.В	Текущий контроль
Тема 2.2. Простановка конструкторских и операционных размеров у деталей, часть поверхностей которых после заготовительной операции не обрабатывается	14	2		4	8	ПСК-1.10.3 ПСК-1.10.У ПСК-1.10.В ПСК-1.9.3 ПСК1.9.У ПСК1.9.В ПСК-1.6.3 ПСК1.6.У ПСК1.6.В	Текущий контроль
Тема 2.3. Условия базирования заготовки на два цилиндрических отверстия	14	2		4	8	ПСК-1.10.3 ПСК-1.10.У ПСК-1.10.В	Текущий контроль

						ПСК-1.9.3 ПСК1.9.У ПСК1.9.В	
Тема 2.4. Зависимые допуски	12	4			8	ПСК-1.10.3 ПСК-1.10.У ПСК-1.10.В	Текущий контроль
Раздел 3. Методы обработки деталей авиационных двигателей							ФОС ТК-3 тесты
Тема 3.1. Обработка свободным абразивом	12	4			8	ПСК-1.8.3 ПСК1.8.У ПСК1.8.В ПСК-1.7.3 ПСК1.7.У ПСК1.7.В ПСК-13.3 ПСК-13.У ПСК-13.В	Текущий контроль
Тема 3.2. Электроэрозионная обработка	12	4			8	ПСК-1.8.3 ПСК1.8.У ПСК1.8.В ПСК-1.7.3 ПСК1.7.У ПСК1.7.В ПСК-13.3 ПСК-13.У ПСК-13.В	Текущий контроль
Тема 3.3. Электрохимическая обработка	12	4			8	ПСК-1.8.3 ПСК1.8.У ПСК-1.8.В	Текущий контроль

						ПСК-1.7.3 ПСК-1.7.У ПСК-1.7.В ПСК-13.3 ПСК-13.У ПСК-13.В	
Экзамен	180	36	18	18	108	ФОС ПА-1	
Раздел 4. Сборка авиационных двигателей и энергетических установок							ФОС ТК-4
							тесты
Тема 4.1. Понятие об объекте сборки и технологическом процессе сборки	15	2		2	5	ПСК-1.5.3	Текущий контроль
Тема 4.2. Основные этапы проведения процесса сборки	18	2		2	2	ПСК-1.5.3 ПСК-1.5.У	Текущий контроль
Тема 4.3. Обеспечение сборочных и испытательных работ конструкторской, технологической и нормативной документацией	17	2	2	2	5	ПСК-1.5.3	Текущий контроль
Тема 4.4. Разработка и оформление технологических процессов сборки	16		2		5	ПСК-1.5.У ПСК-1.5.В	Текущий контроль
Тема 4.5. Технологические процессы сборки модулей двигателя	17	2	2	2	5	ПСК-1.5.3	Текущий контроль
Тема 4.6. Сборка и балансировка ротора турбины компрессора и ротора свободной турбины	25	6	2	6	5	ПСК-1.5.3 ПСК-1.5.У ПСК-1.5.В	Текущий контроль
Тема 4.7. Разборка двигателя после испытания ан модули, сборочные единицы	25	6	2	6	5	ПСК-1.5.3 ПСК-1.5.У ПСК-1.5.В	Текущий контроль
Тема 4.8. Сборка и балансировка ротора компрессора	21	4	2	4	5	ПСК-1.5.3 ПСК-1.5.У ПСК-1.5.В	Текущий контроль
Тема 4.9. Поузловая разборка двигателя	21	4	2	4	5	ПСК-1.5.3 ПСК-1.5.У ПСК-1.5.В	Текущий контроль

Тема 4.10. Контроль сборки ротора турбины компрессора	21	4	2	4	5	ПСК-1.5.3 ПСК-1.5.У ПСК-1.5.В	Текущий контроль
Тема 4.11. Сборка и балансировка ротора свободной турбины	20	4	2	4	4	ПСК-1.5.3 ПСК-1.5.У ПСК-1.5.В	Текущий контроль
<i>Курсовая работа</i>					36		<i>ФОС ПА-2</i>
<i>Экзамен</i>	216	36	18	36	162		<i>ФОС ПА-3</i>
ИТОГО	396	72	36	54	234		

3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

3.1.1 Основная литература

1. Маталин А.А. Технология машиностроения: Учебник. 4-е изд., стер. - СПб.: Изд-во «Лань», 2016(1985,2008,2010). – 512с.: ил.

2. Бурчаков Ш.А. Технология машиностроения: учебное пособие / Ш.А. Бурчаков. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2015. – 228 с. ISBN 978-5-7579-2061-0. Размещено в электронной библиотеке КНИТУ-КАИ. <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2671/694.pdf/index.html>

3. Технология конструкционных материалов. Учебник для ВУЗов /А.М. Дальский , И.А. Арутюнова [и др.]. М.: Машиностроение, 2005.- 592с.

4. Резание конструкционных материалов, режущие инструменты и станки: Учебник для ВУЗов / Под редакцией П.Г. Петрухи. М.: Машиностроение, 1974. – 616с.

5. Режущий инструмент : учебное пособие / А.А. Рыжкин [и др.]. – Ростов н/Д : Феникс, 2009. – 405с.

6. Режущий инструмент: Учебник для вузов / Под редакцией С.В. Кирсанова. – 3-е изд. М: Машиностроение, 2007. -528 с.

7. Юсупов Ж.А. Управление системами и процессами: учебное пособие для студентов дневного и вечернего обучения. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2011.-112с.

8. Металлорежущие станки: Учебник / В.Д. Ефремов, В.А. Горохов, А.Г. Схиртладзе, И.А. Коротков; под общей редакцией П.И. Ящерицина.- Старый Оскол; ТНТ, 2012.-696 с.

3.1.2 Дополнительная литература

1. Елисеев Ю.С. Технология производства авиационных газотурбинных двигателей: учебное пособие для вузов / Ю.С. Елисеев, А.Г. Бойцов, В.В. Крылов, Л.А. Хворостухин. – М.: Машиностроение, 2003. – 512 с.
2. Моисеев В.А., Тарасов В.А., Калмыков В.А., Филимонов А.С. Технология производства жидкостных ракетных двигателей. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 381 с.: ил. (Технологии ракетно-космического машиностроения).
3. Резание металлов и режущие инструменты: Учебное пособие / В.Г. Солоненко, А.А. Рыжкин 2014 <http://izbe.ru/book/103345/rezanie-metallov-i-rezhushie-instrumenti/>

3.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

1. Бурчаков Ш.А. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Технология производства авиационных и ракетных двигателей», 2015.

3.1.4 Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы

Успешное освоение материала студентами обеспечивается посещением лекций и практических занятий, написанием конспекта по темам самостоятельной работы. Прочтение будущей лекции по электронному конспекту лекций, ознакомление с будущей темой практических занятий.

3.1.5 Методические рекомендации для преподавателей

Успешное освоение материала обеспечивается тесной связью теоретического материала, преподносимого на лекциях и теоретико-экспериментальной работой студентов на практических занятиях.

3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

3.2.1 Основное информационное обеспечение

1. Лекции, лабораторные работы и практические занятия по дисциплине «Технология машиностроения» В б.б. дисциплина ТМ bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_151217_1&course_id=_11090_1&mode=reset
2. Учебное пособие «Технология машиностроения» 2015г, 13.25п.л. Размещено в электронной библиотеке КНИТУ-КАИ.; <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2671/694.pdf/index.html>

3.2.2 Дополнительное справочное обеспечение

1. ГОСТ 14.201-83. Обеспечение технологичности конструкции изделия. Общие требования.
2. ГОСТ 14.205-83. Технологичность конструкции изделий. Термины и определения.
3. ГОСТ 7505-89. Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и кузнечные напуски.
4. ГОСТ 3.1126-88. Правила выполнения графических документов на поковки.
5. ГОСТ 8479-70. Поковки из конструкционной углеродистой и легированной стали.
6. ГОСТ 1109-82. ЕСТД. Термины и определения основных понятий.
7. ОСТ 1.41512-86. Детали механообрабатываемые. Размеры технологические нормальные.
8. ОСТ 1.41187-78. Заготовки штампованные. Допуски на размеры и припуски на обработку.
9. ГОСТ 2.316-2008. ЕСКД. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения.
10. ГОСТ 21495-76. Базирование и базы в машиностроении. Термины и определения.
11. ГОСТ 3.1107-81. Опоры, зажимы и установочные устройства.
12. ГОСТ 3.1118-82. ЕСТД. Форма и правила оформления маршрутных карт.
13. ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
14. ГОСТ 25670-83. Предельные отклонения размеров с неуказанными допусками.
15. ГОСТ 25346-89. Единая система допусков и посадок. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений.
16. ГОСТ 10356-63. Отклонения формы и расположения поверхностей.
17. ГОСТ 24642-81 (СТ СЭВ 636-77). Допуски формы и расположения поверхностей. Основные термины и определения.
18. ГОСТ 24643-81 (СТ СЭВ 636-77). Допуски формы и расположения поверхностей. Числовые значения.
19. ГОСТ 2.307-68. ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений.
20. ГОСТ 2.308-79. Указания на чертежах допусков формы и расположения поверхностей.
21. РД 50-635-87. Методические указания. Цепи размерные. Основные понятия. Методы расчета линейных и угловых цепей.
22. ГОСТ Р 53090-2008 (ИСО 2692-2006). Требования максимума материала, минимума материала и взаимодействия.
23. ГОСТ Р 50056-92. Зависимые допуски формы, расположения и координирующих размеров.
24. ГОСТ 25069-81 (СТ СЭВ 1911-79). Неуказанные допуски формы и расположения поверхностей.

25. ГОСТ 11284-75. Отверстия сквозные под крепежные детали. Размеры.
26. ГОСТ 16085-80. Калибры для контроля расположения поверхностей. Допуски.
27. ГОСТ 12209-66. Приспособления станочные. Пальцы установочные цилиндрические постоянные. Конструкция.
28. ГОСТ 12210-66. Приспособления станочные. Пальцы установочные срезанные постоянные. Конструкция.
29. ГОСТ 8.051-81 ГСИ. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм.
30. РД 50-98-86. Методические указания. Выбор универсальных средств измерений линейных размеров до 500 мм (по применению ГОСТ 8.051-81).
31. РМГ 29-99 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения