

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



Давыдов И.А.

27.04.2023 г.

Рабочая программа

по дисциплине: **Составление технологических маршрутов изготовления детали и подбор инструмента**

для специальности: 24.05.01 – «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»,

специализация «Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива»

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет: **4** зачетных единиц


Кафедра «Ракетостроение»

Составитель: Корнев Алексей Анатольевич, кандидат технических наук

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры «Ракетостроение»

Протокол от 20.04 2023 г. № 7

Заведующий кафедрой «Ракетостроение»



_____/ Ф. А. Уразбахтин
20.04 2023 г.

СОГЛАСОВАНО


Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

Протокол заседания учебно-методической комиссии по УГСН 24.00.00 «Авиационная и ракетно-космическая техника» от 21.04 2023 г. № 5

Председатель учебно-методической комиссии
по УГСН 24.00.00 «Авиационная и ракетно-космическая техника»
(шифр и наименование полностью)


_____/ Ф. А. Уразбахтин
21.04 2023 г.

Руководитель образовательной программы
«Ракетно-космические композитные конструкции»


_____/ Ф. А. Уразбахтин
21.04 2023 г.

Название дисциплины		Составление технологических маршрутов изготовления детали и подбор инструмента					
Номер		83	Академический год		2020/2021	семестр	9
кафедра		«Ракето-строение»	Программа	24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива»			
Составитель		Коренев А.А., к.т.н.					
Цели и задачи дисциплины, основные темы		<p>Цели: Подготовка инженеров по специальности 160400.65 с изучением выбора методов получения заготовок и схем их базирования; основ составления маршрутов изготовления деталей; проектирования технологических операций изготовления деталей на основе конструкторской документации и подбора инструмента для эффективной профессиональной деятельности.</p> <p>Задачи: приобретение теоретических знаний по составлению технологических маршрутов и процессов изготовления деталей; приобретение знаний по проектированию технологических операций; выработка навыка подбора инструмента и оценки его качественных показателей.</p> <p>Знания: Методика проектирования технологического маршрута изготовления детали; типовые технологические маршруты и процессы изготовления деталей машин; технологические возможности металлорежущего инструмента; назначение станочных приспособлений; методика расчета режима резания.</p> <p>Умения: Уметь читать чертежи; анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения; определять тип производства; рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок; выбирать способы обработки поверхностей и назначать технологические базы; составлять технологический маршрут изготовления детали; проектировать технологические операции.</p> <p>Навыки: Составлять технологические маршруты изготовления деталей; выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент; оформлять технологическую документацию.</p> <p>Лекции (основные темы): Показатели качества деталей машин; правила отработки конструкции детали на технологичность; методика проектирования технологического маршрута изготовления детали; типовые технологические процессы изготовления деталей машин; классификация баз; виды заготовок и схемы их базирования; способы и погрешности базирования заготовок; правила выбора технологических баз; виды обработки резанием и режущих инструментов; технологические возможности металлорежущих станков; назначение станочных приспособлений; методика расчета режима резания; структура штучного времени; назначение и виды технологических документов; требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации</p> <p>Лабораторные работы: Технологические возможности металлорежущего инструмента; мерительный инструмент и станочные приспособления; основные этапы проектирования технологических маршрутов; разработка технологических маршрутов изготовления ступенчатого вала и корпуса</p>					
Основная литература		<p>1. Системы управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов 3 и 4 курсов направлений подготовки 151000, 222900, 240100, 240700, 241000, 261700 / П.С. Беляев, А.А. Букин. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский гос. технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 156 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64575.html. 2. Разработка функциональных схем автоматизации технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Валиуллина, В.А. Садофьев. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. -83 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62005.html.</p>					
Технические средства		Персональный компьютер					
Компетенции		<i>Приобретаются студентами при освоении модуля</i>					
Общекультурные		-					
Профессиональные		<p>ПК-12. Способность разрабатывать технологический процесс изготовления изделий ракетно-космической техники. ПК-13. Способность разрабатывать технологическую оснастку и системы контроля, необходимые для изготовления изделий ракетно-космической техники. ПК-14. Способность разрабатывать организационно-техническую документацию на ремонтно-восстановительные и регламентные работы, мероприятия по консервации и расконсервации технологического оборудования, зданий и сооружений. ПК-16. Способность разрабатывать и внедрять в производство с использованием нанотехнологий новые конструкционные материалы (в том числе композиционные) и технологические процессы, а также технологии по созданию микроэлектромеханических систем. ПК-20. Готовность организовывать ремонтно-восстановительные и регламентные работы на объектах ракетно-космического комплекса.</p>					
Зачетных единиц	6	Форма проведения занятий	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	

		Всего часов	32	32	16	100
Виды контроля	<i>Диф.зач /зач/ экз</i>	<i>КП/КР</i>	<i>Условие зачета дисциплины</i>	Получение оценки 3, 4 или 5	Форма проведения самостоятельной работы	Подготовка к контрольным, практическим, лабораторным работам и к экзамену
формы	<i>Экз.</i>	<i>КП</i>				
Перечень дисциплин, знание которых необходимо для изучения дисциплины			Детали машин, Материаловедение, Технология конструкционных материалов, Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость, Изготовление деталей и узлов			

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является подготовка инженеров по специальности 24.05.01 с изучением выбора методов получения заготовок и схем их базирования; основ составления маршрутов изготовления деталей; проектирования технологических операций изготовления деталей на основе конструкторской документации и подбора инструмента для эффективной профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- приобретение теоретических знаний по составлению технологических маршрутов и процессов изготовления деталей;
- приобретение знаний по проектированию технологических операций;
- выработка навыка подбора инструмента и оценки его качественных показателей.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- методику проектирования технологического маршрута изготовления детали;
- типовые технологические маршруты и процессы изготовления деталей машин;
- технологические возможности металлорежущего инструмента;
- назначение станочных приспособлений;
- методику расчета режимов резания;

уметь:

- читать чертежи и анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения;
- определять тип производства;
- рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;
- выбирать способы обработки поверхностей и назначать технологические базы;
- составлять технологический маршрут изготовления детали;
- проектировать технологические операции;

владеть:

- навыком составления технологических маршрутов изготовления деталей;
- навыком выбора технологического оборудования и технологической оснастки: приспособлений, режущего, мерительного и вспомогательного инструмента;
- навыком оформления технологической документации;
- навыком использования справочного материала при решении инженерно-технических задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

2.1. Дисциплина «Составление технологических маршрутов изготовления детали и подбор инструмента» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП ВО.

2.2. Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Детали машин, Материаловедение, Технология конструкционных материалов, Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость, Изготовление деталей и узлов.

2.3. Изучения дисциплины студент должен:

знать:

- теоретические и технические основы производства материалов, металлов и сплавов;
- физико-химические основы методов обработки изделий из конструкционных материалов;
- основы производства заготовок и изделий из конструкционных материалов;
- основные понятия метрологии;
- методы и способы изготовления заготовок и формообразования поверхностей деталей и узлов;

- виды и особенности металлорежущего инструмента;
- физико-химические методы обработки при изготовлении деталей;

уметь:

- оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;
- контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов;
- правильно назначать режимы механической обработки материалов, обеспечивающие не только высокую производительность при изготовлении деталей, но и их эксплуатационную надежность;
- производить технологический контроль чертежа и выполнять анализ технологичности конструкции;

владеть:

- методиками оценки себестоимости детали;
- методами контроля качества продукции;
- навыком выбора оптимального способа изготовления заготовки;
- навыком оценки технологичности конструкции и оценки экономической эффективности процесса производства;
- навыком выбора способа изготовления детали и узла.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Знания
1.	Методика проектирования технологического маршрута изготовления детали
2.	Типовые технологические маршруты и процессы изготовления деталей машин
3.	Технологические возможности металлорежущего инструмента
4.	Назначение станочных приспособлений
5.	Методика расчета режимов резания

3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Умения
1.	Читать чертежи и анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из ее служебного назначения.
2.	Определять тип производства.
3.	Рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок.
4.	Выбирать способы обработки поверхностей и назначать технологические базы.
5.	Составлять технологический маршрут изготовления детали.
6.	Проектировать технологические операции.

3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Владеть навыком составления технологических процессов изготовления деталей.
2.	Владеть навыком выбора технологического оборудования и технологической оснастки: приспособлений, режущего, мерительного и вспомогательного инструмента.

3.	Владеть навыком оформления технологической документации.
4.	Применять на практике навыки использования справочного материала при решении инженерно-технических задач.

3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания (№№ из 3.1)	Умения (№№ из 3.2)	Навыки (№№ из 3.3)
ПК-12. Способность разрабатывать технологический процесс изготовления изделий ракетно-космической техники	1,2,3,5	1,2,3,4,5, 6,7	1,2,3,4
ПК-13. Способность разрабатывать технологическую оснастку и системы контроля, необходимые для изготовления изделий ракетно-космической техники	2,3,4,5	1,3,4,6	1,2,4
ПК-14. Способность разрабатывать организационно-техническую документацию на ремонтно-восстановительные и регламентные работы, мероприятия по консервации и расконсервации технологического оборудования, зданий и сооружений	2,3,4	1,4,7	2,3,4
ПК-16. Способность разрабатывать и внедрять в производство с использованием нанотехнологий новые конструкционные материалы (в том числе композиционные) и технологические процессы, а также технологии по созданию микроэлектромеханических систем	2,3	1,4,7	1,3,4
ПК-20. Готовность организовывать ремонтно-восстановительные и регламентные работы на объектах ракетно-космического комплекса	2,3,4	1,3,4	2,3,4

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплин и виды занятий (очная форма обучения)

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (<i>по неделям семестра</i>) Форма промежуточной аттестации (<i>по семестрам</i>)
				лек	прак	лаб	СРС*	
1	Качество деталей машин. Проектирование технологического процесса изготовления детали	9	1	2	2		32	Выдача тем курсового проекта (КП) Защита отчетов по практическим и лабораторным работам. Контрольная работа 1
			2	2	2	2		
			3	2	2			
			4	2	2	2		
			5	2	2			
2	Типовые технологические маршруты изготовления деталей машин. Базирование заготовок. Виды обработки резанием и технологических	9	6	2	2	2	34	Смотр выполнения КП 1 аттестация (9 неделя)
			7	2	2			
			8	2	2	2		
			9	2	2			
			10	2	2	2		

	процессов							
3	Металлорежущие станки и приспособления. Технологические документы и требования к ним. Защита курсового проекта Экзамен	9	11 12 13 14 15 16 17 18	2 2 2 2 2 2	2 2 2 4	2 4	34 36	Защита отчетов по практическим и лабораторным работам. Смотр выполнения КП. Контрольная работа 2 2 аттестация 3 аттестация Вопросы к экзамену
	Всего			32	32	16	136	

*включая курсовое проектирование

4.2. Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел дисциплины	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навыки (номер из 3.3)
1	1. Качество деталей машин. Проектирование технологического процесса изготовления детали 1.1. Показатели качества деталей машин. 1.2. Правила отработки конструкции детали на технологичность. 1.3. Методика проектирования технологического процесса изготовления детали.	1,2 1,2 1,2,3	5,6 1,2,6 1,2,5,6,7	1,4 1,4 1,4
2	2. Типовые технологические процессы изготовления деталей машин. 2.1. Типовые технологические процессы изготовления деталей машин. 2.2. Классификация баз; виды заготовок и схемы их базирования. 2.3. Способы и погрешности базирования заготовок; правила выбора технологических баз. 2.4. Виды обработки резанием и режущих инструментов.	1,2 1,4 1,4 1,2,4	3,4,5,6,7 4,7 4,5,7 3,4,5,6	1,2,4 1,2,4 1,2,4 1,2,4
3	3. Metallорежущие станки и приспособления. Технологические документы и требования к ним. 3.1. Технологические возможности металлорежущих инструментов. Инструментальные материалы. Современные покрытия. 3.2. Фасонные резцы. Инструменты для строгания и долбления. Типы сверл. Зенкеры и развертки. Классификация и геометрические параметры фрез. Протяжки. Метчики, плашки. Зуборезный инструмент. Шлифовальные круги. Назначение и виды станочных приспособлений. 3.3. Методика расчета режима резания. Структура штучного времени. 3.4. Назначение и виды технологических документов. Требования ЕСКД и ЕСТД к	2,3,4 2,4 2,3,5 2,4	1,3,6 3,6 1,3,6 6	1,2,4 1,2,4 1,2,3,4 1,2,3,4

	оформлению технической документации.		
--	--------------------------------------	--	--

4.3. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование темы практического занятия	Трудоемкость (час)
1.	1	Анализ технологичности конструкции детали, технологичности сборки узла	2
2.	1	Используемое оборудование, инструмент и оснастка для изготовления и сборки узла из индивидуального задания	4
3.	1	Разработка технологических маршрутов на 5–7 деталей из сборки (узла)	2
4.	2	Определение типа производства и количества деталей в партии	4
5.	2	Выбор заготовки и анализ вариантов технологического процесса изготовления детали по технологической себестоимости при различных способах получения заготовки	4
6.	2	Укрупненный технико-экономический расчет анализируемых вариантов технологических маршрутов	4
7.	3	Определение припусков на обработку	4
8.	3	Расчет режимов резания	4
9.	3	Расчет технической нормы времени	4
	Всего		32

4.4. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	1	Технологические возможности металлорежущего инструмента	2
2.	1	Мерительный инструмент и станочные приспособления	2
3.	2	Основные этапы проектирования технологических маршрутов	6
4.	3	Разработка технологических маршрутов изготовления ступенчатого вала и корпуса	6
	Всего		16

4.5. Рекомендуемые образовательные технологии

В данном курсе используются классические аудиторские методы обучения с использованием мультимедийного оборудования. Лабораторные работы проходят в вычислительных центрах вуза.

Для проработки и закрепления лекционного материала по дисциплине «Составление технологических маршрутов изготовления детали и подбор инструмента» применяются:

Технология
Работа в малых группах
Видеоуроки
Индивидуальные задания
Работа с презентациями лекций и лабораторных работ

5. Содержание самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем	Трудоемкость (час)
1	1	Качество деталей машин. Проектирование технологического маршрута изготовления детали	32
2	2	Типовые технологические маршруты изготовления деталей машин. Базирование заготовок. Виды обработки резанием и технологических процессов	34
3	3	Металлорежущий инструмент и приспособления. Технологические документы и требования к ним	34
4	3	Анализ исходных данных разработки КП Предложение технологии изготовления узла Определение трудозатрат при изготовлении Определение основных экономических показателей Защита курсового проекта	36
	Всего		136

5.2. Оценочные средства, используемые для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения дисциплины, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в приложении к рабочей программе дисциплины «Фонд оценочных средств по дисциплине «Составление технологических маршрутов изготовления детали и подбор инструмента», которое оформляется в виде отдельного документа.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Беляев П.С. Системы управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов 3 и 4 курсов направлений подготовки 151000, 222900, 240100, 240700, 241000, 261700 / П.С. Беляев, А.А. Букин. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС	2014

	АСВ, 2014. — 156 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64575.html .	
2	Валиуллина В.А. Разработка функциональных схем автоматизации технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Валиуллина, В.А. Садофьев. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. -83 с. Ре-жим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62005.html .	2013

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Технология машиностроения [Электронный ресурс]: вопросы и ответы. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов / сост. А. Е. Афанасьев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2015. — 88 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/29275.html	2015
2	Технология машиностроения [Электронный ресурс]: курсовое проектирование. Учебное пособие / М. М. Кане, А. И. Медведев, И. А. Каштальян [и др.]; Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2013. -312с. — 978-985-06-2285-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/24083.html	2013
3	Проектирование технологических процессов механической обработки в машиностроении/ Бабук В.В., Шкред В.А. и др.: Учеб. пособие. - Мн.: Выш. шк., 1987. -255с.	1987

г) программное обеспечение:

1. Microsoft Office 2016.
2. OpenOffice.
3. КОМПАС-3D V15.

д) методические указания:

1. Курсовое проектирование для студентов специальности «Технология машиностроения» [Электронный ресурс]: методические указания / О. М. Деев, Р. З. Диланян, В. Л. Киселев, Е. Ф. Никадимов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 28 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31035.html>
2. Методические указания к лабораторным работам по дисциплинам «Технология машиностроения», «Управление качеством изделий» [Электронный ресурс] / О. М. Деев, А. Б. Истомин, А. И. Кондаков. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 48 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31071.html>
3. Ванин В.А. и др. Разработка технологических процессов изготовления деталей в машиностроении: учеб. пособие Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. 332 с.
4. Корнев А.А. Разработка технологического процесса обработки детали «.....» Метод. указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Составление технологических процессов и подбор оборудования». Воткинск: Электронный ресурс кафедры «Ракетостроение», 2015. 13 с.
5. Кондаков А.И., Островский Ю.А. Разработка маршрутных технологических процессов изготовления деталей: Метод. указ. для курсового и дипломного проектирования. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. -50 с.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1	Аудитория №101. Лаборатория систем автоматизированного проектирования. Оборудование: Парты, стол преподавателя, доска аудиторная. Комьютер - 11 шт. Ноутбук. Проектор и экран. 3D-принтер BQ Witbox. 3D ручка Mugiwell. Станок настольный сверлильно-фрезерный WMD20V с ЧПУ Mach3 с комплектом оснастки. Станок настольный токарный WM250Vx550 с ЧПУ Mach3 с комплектом оснастки. Набор инструментов. Набор мерительного инструмента: индикатор часового типа, микрометр гладкий, штангенциркуль, штатив. Графический планшет Wacom Intuos Pen.
2	Аудитория №314. Учебная мультимедийная аудитория. Оборудование: парты, стол преподавателя, доска аудиторная, проектор, компьютер.
3	Аудитория №219. Именная лаборатория конструирования и проектирования ракет АО «Воткинский завод». Оборудование: парты, стол преподавателя, доска аудиторная. Ноутбук. Компьютеры - 13 шт. Телевизор. Стенд (наглядное пособие).
4	Аудитория №205б. Именная лаборатория АО «Воткинский завод» конструкторско-технологической подготовки производства. Оборудование: Парты, стол преподавателя. Интерактивный комплект: CS-IR-89T + TH682ST + CS-PRS-14W. Компьютер - 13 шт. Интерактивный учебный класс EMCO на 7 учебных мест с программным обеспечением.
5	Аудитория №205а. Именная лаборатория АО «Воткинский завод» конструкторско-технологической подготовки производства. Оборудование: Парты, стол преподавателя. Интерактивный комплект: CS-IR-89T + TH682ST + CS-PRS-14W. Ноутбук. Компьютер - 12 шт. с программным обеспечением.
6	Аудитория для самостоятельной работы обучающегося - читальный зал Воткинского филиала ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
НА УЧЕБНЫЙ ГОД**

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись, дата):
2018-2019	<i>Изменений нет</i> <i>У</i> - Уразбахтин Ф.Ф. 25.08.2018г.
2019-2020	<i>Изменений нет</i> <i>У</i> - Уразбахтин Ф.Ф. 26.08.2019г.
2020-2021	
2021-2022	
2022-2023	
2023-2024	
2024-2025	

**Приложение к рабочей программе
дисциплины (модуля)**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ДЕТАЛИ И ПОДБОР ИНСТРУМЕНТА**

(наименование дисциплины)

**24.05.01 - ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ РАКЕТ
И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ**

(шифр и наименование направления/специальности наименование дисциплины)

СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ «РАКЕТЫ С РАКЕТНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА»

(наименование профиля/специализации/магистерской программы)

Специалист

Квалификация (степень) выпускника

форма обучения: очная

Воткинск 2019

Паспорт
фонда оценочных средств по дисциплине
**СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ДЕТАЛИ И ПОДБОР ИНСТРУМЕНТА**

(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Качество деталей машин. Проектирование технологического маршрута изготовления детали	ПК-12, ПК-13	Собеседование по вопросам по лекционному материалу Контрольная работа 1
2	Типовые технологические маршруты изготовления деталей машин. Базирование заготовок. Виды обработки резанием и технологических процессов	ПК-13, ПК-14, ПК-16	Собеседование по вопросам по лекционному материалу Темы для самостоятельной работы
3	Металлорежущий инструмент и приспособления. Технологические документы и требования к ним Экзамен	ПК-16, ПК-20	Собеседование по вопросам по лекционному материалу Отчет по СРС. Отчеты по лабораторным работам. Вопросы и задачи к экзамену

*Наименование темы (раздела) или тем (разделов) берется из рабочей программы дисциплины.

1. Зачетно-экзаменационные материалы

1.1. Перечень контрольных вопросов для проведения экзамена.

1. Показатели качества деталей машин. Общие понятия и определения. Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей машин.
2. Технологические факторы, определяющие качество поверхности. Параметры оценки качества поверхности детали и способы их измерения: качественные и количественные.
3. Технический и экономический принципы построения технологических маршрутов.
4. Анализ исходной информации для проектирования технологических маршрутов
5. Описание конструкции и назначения детали. Анализ технологичности конструкции детали.
6. Анализ существующего технологического маршрута и процесса.
7. Последовательность и общая методика разработки технологических маршрутов и процессов.
8. Особенности проектирования и содержания технологических маршрутов для различных типов и условий производства.
9. Типовые технологические маршруты изготовления деталей машин.
10. Определение маршрутов обработки основных поверхностей заготовки.
11. Определение содержания и последовательности выполнения технологических операций.
12. Определение типа производства и количества деталей в партии.
13. Выполнение эскизов маршрутных технологических процессов.
14. Предварительная разработка и выбор варианта технологического маршрута по минимуму приведенных затрат.
15. Выбор оптимального метода получения заготовки.
16. Укрупненный технико-экономический расчет вариантов технологических маршрутов.
17. Правила отработки конструкции детали на технологичность.
18. Понятие о точности обработки. Значение точности для повышения эксплуатационных качеств машин и построения технологических маршрутов их изготовления.
19. Взаимосвязь погрешностей, возникающих на разных этапах процесса изготовления машины. Параметры точности. Их связь со служебным назначением детали.
20. Теория базирования деталей машин. Правило 6-ти точек
21. Классификация баз; виды заготовок и схемы их базирования.
22. Способы и погрешности базирования заготовок; правила выбора технологических баз и схем установки.
23. Оценка точности базирования. Погрешности обработки заготовок, пути их сокращения.
24. Основы расчета размерных цепей.
25. Методы обеспечения точности замыкающих звеньев размерных цепей.
26. Размерный анализ существующих технологических маршрутов изготовления деталей.
27. Виды обработки резанием и режущих инструментов.
28. Технологические возможности металлорежущих инструментов.
29. Инструментальные материалы. Современные покрытия.
30. Фасонные резцы. Инструменты для строгания и долбления.
31. Типы сверл. Зенкеры и развертки.
32. Классификация и геометрические параметры фрез.
33. Протяжки. Метчики, плашки.
34. Зуборезный инструмент. Шлифовальные круги.
35. Определение типов применяемого оборудования и оснастки.
36. Назначение и виды станочных приспособлений.
37. Технологическое оборудование и оснастка при точении, сверлении и фрезеровании.
38. Виды и особенности металлорежущего инструмента.
39. Расчет припусков.
40. Методика расчета режима резания.
41. Расчет технической нормы времени.

42. Назначение и виды технологических документов. Оформление технологической документации. Требования ЕСКД и ЕСТД.

1.2. Типовые задачи на экзамен

1. Определить припуски на обработку внутреннего $\varnothing 24$ и наружного $\varnothing 14$ (резьба) детали «Тяга И00.03.00.05.»
2. Определить режимы резания для растачивания $\varnothing 24$ и точения $\varnothing 14$ детали «Тяга И00.03.00.05.»
3. Определить припуски на обработку внутреннего $\varnothing 90$ и внутреннего $\varnothing 26$ детали «Корпус И00.63.00.01»
4. Определить режимы резания для нарезания резьбы М85 и растачивания $\varnothing 90$ детали «Корпус И00.63.00.01»
5. Разработать технологические маршруты на пять деталей из сборки Корпус пневмораспределителя 13.000
6. Разработать технологические маршруты на пять деталей из сборки Вал И00.34.00.11.

2. Комплекты оценочных средств

2.1. Вопросы к собеседованию по лекционному материалу на темы *«Качество деталей машин; Проектирование технологического маршрута изготовления детали; Типовые технологические маршруты изготовления деталей машин. Базирование заготовок; Виды обработки резанием и технологических процессов; Металлорежущий инструмент и приспособления; Технологические документы и требования к ним»:*

1. Показатели качества деталей машин. Технологические факторы, определяющие качество поверхности.
2. Технический и экономический принципы построения технологических маршрутов.
3. Анализ исходной информации для проектирования технологических маршрутов.
4. Описание конструкции и назначения детали. Анализ технологичности конструкции детали.
5. Анализ существующего технологического маршрута и процесса.
6. Последовательность и общая методика разработки технологических маршрутов и процессов.
7. Особенности проектирования и содержания технологических маршрутов для различных типов и условий производства.
8. Типовые технологические маршруты изготовления деталей машин.
9. Определение маршрутов обработки основных поверхностей заготовки.
10. Определение содержания и последовательности выполнения технологических операций.
11. Определение типа производства и количества деталей в партии.
12. Выполнение эскизов маршрутных технологических процессов.
13. Предварительная разработка и выбор варианта технологического маршрута по минимуму приведенных затрат.
14. Выбор оптимального метода получения заготовки.
15. Укрупненный технико-экономический расчет вариантов технологических маршрутов.
16. Правила отработки конструкции детали на технологичность.
17. Понятие о точности обработки. Взаимосвязь погрешностей, возникающих на разных этапах процесса изготовления машины.
18. Теория базирования деталей машин. Правило 6-ти точек.
19. Классификация баз; виды заготовок и схемы их базирования.
20. Способы и погрешности базирования заготовок; правила выбора технологических баз и схем установки.
21. Оценка точности базирования. Погрешности обработки заготовок, пути их сокращения.
22. Основы расчета размерных цепей.
23. Методы обеспечения точности замыкающих звеньев размерных цепей.
24. Размерный анализ существующих технологических маршрутов изготовления деталей.

25. Виды обработки резанием и режущих инструментов.
26. Технологические возможности металлорежущих инструментов.
27. Инструментальные материалы. Современные покрытия.
28. Фасонные резцы. Инструменты для строгания и долбления.
29. Типы сверл. Зенкеры и развертки.
30. Классификация и геометрические параметры фрез.
31. Протяжки. Метчики, плашки.
32. зуборезный инструмент. Шлифовальные круги.
33. Определение типов применяемого оборудования и оснастки.
34. Назначение и виды станочных приспособлений.
35. Технологическое оборудование и оснастка при точении, сверлении и фрезеровании.
36. Виды и особенности металлорежущего инструмента.
37. Расчет припусков.
38. Методика расчета режима резания.
39. Расчет технической нормы времени.
40. Назначение и виды технологических документов. Оформление технологической документации. Требования ЕСКД и ЕСТД

На собеседовании задается три вопроса. Критерии формирования оценок по результатам собеседования:

- «**неудовлетворительно**» - обучающийся не ответил правильно ни на один вопрос;
- «**удовлетворительно**» - обучающийся развернуто и правильно ответил на один вопрос;
- «**хорошо**» - обучающийся развернуто и правильно ответил на два вопроса;
- «**отлично**» - обучающийся развернуто и правильно ответил на три вопроса.

2.2. Варианты заданий для контрольных работ

Контрольная работа 1

Вариант 1

1. Технологические факторы, определяющие качество поверхности. Параметры оценки качества поверхности детали и способы их измерения: качественные и количественные.
2. Последовательность разработки технологических маршрутов.

Вариант 2

1. Технический и экономический принципы построения технологических маршрутов.
2. Показатели качества деталей машин. Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей машин.

Контрольная работа 2

Вариант 1

1. Классификация баз; виды заготовок и схемы их базирования.
2. Для детали «Корпус гидроцилиндра тормозного 03.000 СБ» произвести технологический контроль чертежа и выполнить анализ технологичности конструкции.
3. Разработать первоначальный вариант технологического маршрута.

Вариант 2

1. Методы обеспечения точности замыкающих звеньев размерных цепей.
2. Для детали «Шпиндель пневмоаппарата клапанного 09.000 СБ» произвести технологический контроль чертежа и выполнить анализ технологичности конструкции.
3. Разработать первоначальный вариант технологического маршрута.

3. Темы для самостоятельной работы

Варианты заданий для самостоятельной работы: темы курсовых проектов, поиск учебных пособий по данному материалу, подготовка презентации и доклада:

1. Разработка технологического процесса обработки детали «Шток».
2. Разработка технологического процесса обработки детали «Поршень».
3. Разработка технологического процесса обработки детали «Корпус».
4. Показатели качества деталей машин.
5. Правила отработки конструкции детали на технологичность.
6. Методика проектирования технологического маршрута изготовления детали.
7. Типовые технологические маршруты изготовления деталей машин.
8. Классификация баз; виды заготовок и схемы их базирования.
9. Способы и погрешности базирования заготовок; правила выбора технологических баз.
10. Виды обработки резанием и технологических процессов.
11. Технологические возможности металлорежущих инструментов. Инструментальные материалы. Современные покрытия.
12. Фасонные резцы. Инструменты для строгания и долбления. Типы сверл. Зенкеры и развертки. Классификация и геометрические параметры фрез.
13. Протяжки. Метчики, плашки. Зуборезный инструмент. Шлифовальные круги.
14. Назначение и виды станочных приспособлений.
15. Методика расчета режима резания. Структура штучного времени.
16. Назначение и виды технологических документов. Требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации.

4. Примерная тематика курсовых проектов

1. Разработка технологического процесса обработки детали «Шток».
2. Разработка технологического процесса обработки детали «Поршень».
3. Разработка технологического процесса обработки детали «Корпус».

Аттестация по итогам курсового проекта проводится на основании оформленной в соответствии с установленными требованиями расчетно-пояснительной записки и графической части. На защите производится доклад, после чего студенту задаются вопросы по разделам пояснительной записки. По итогам аттестации выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

4.1. Критерии оценивания контрольных работ.

Оценку «зачтено» за контрольную работу (работы) обучающийся получает при правильном выполнении не менее 80% заданий.

4.2. Критерии формирования оценок на зачете

Согласно балльно-рейтинговой системе, оценку «зачтено» обучающийся может получить автоматически при наличии у него 85 и более баллов.

Не допускаются к зачету обучающиеся, имеющие менее 44 баллов включительно.

4.3. Критерии формирования оценок на экзамене

Допущенным к экзамену считается обучающийся:

- имеющий конспект 100% лекций;
- выполнивший все практические задания;
- выполнивший все лабораторные задания;
- выполнивший все контрольные работы;
- получивший «удовлетворительно» и выше оценку на собеседовании;
- выполнивший презентацию и сделавший доклад о выполнении самостоятельной работы;

- выполнивший и защитивший курсовой проект.

На экзамене студент вытягивает билет, в котором два вопроса и задача.

Критерии оценки экзамена:

- **«неудовлетворительно»** - студент не ответил ни на один вопрос и не решил задачу;
- **«удовлетворительно»** - студент решил задачу и ответил, неполно, не менее, чем на один вопрос;
- **«хорошо»** - студент решил задачу и развернуто и правильно ответил не менее, чем на один вопрос;
- **«отлично»** - студент решил задачу и развернуто и правильно ответил на оба вопроса.

5. Методика организации текущего контроля

Вид обучения	Номер контрольной точки (КТ)	Темы лекций, практические занятия, лабораторные работы рабочей программы, подлежащие конт-ролю (номер из 4.1)			Форма и методы контроля КТ	Номер раздела с примерными заданиями	Максимальный балл по каждой форме контроля
		1	2	3			
1	2	3	4	5	6	7	8
Лекции	1А	*			Письм., контр. работа 1	6.1	15
	2А		*	*	Письм., контр. работа 2	6.1	15
Практические занятия	1А	*			Работа на занятиях Доп. вопросы Инд. защита отчета по прак.р.	6.1, 6.2	10
	2А		*	*	Работа на занятиях Доп. вопросы Инд. защита отчетов по прак.р.	6.1, 6.2	10
	3А	*	*	*	Устно доп. вопросы	6.1, 6.2	5
Лабораторные занятия	1А	*			Работа на занятиях Инд. защита отчета по л/р Доп. вопросы	4.3, 6.2	10
	2А		*	*	Работа на занятиях Инд. защита отчетов по л/р	4.3, 6.2	10
	3А	*	*	*	Устно доп. вопросы	4.3, 6.2	5
Самостоятельная работа	1А	*			Задания к темам лекций, лабор. и практич. работам	4.1, 4.3, 6.1	5
	2А		*	*	Задания к темам лекций, лабор. и практич. работам	4.1, 4.3, 6.1	5
Посещение занятий	1А	*			9 неделя	–	5
	2А		*	*	в конце семестра	–	5
Экзамен	В конце семестра	*	*	*	собеседование	6.2	0/20
Всего баллов						100/120	

Обозначения, используемые в таблице:

1А, 2А, 3А – 1, 2, 3 контрольная точка (аттестация)