

УОП

3+

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Аэрокосмический факультет
Кафедра «Инновационные технологии машиностроения»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

[Handwritten signature]
09

Н.В. Лобов

2017 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Теоретические основы проектирования технологических
процессов производства РДТТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа специалитета

Специальность 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей»

Специализация программы специалитета

Проектирование ракетных двигателей

Квалификация выпускника:

твердого топлива

Выпускающая кафедра:

инженер

Ракетно-космическая техника и

энергетические системы

Форма обучения:

очная

Курс: 5

Семестр(ы): 9

Трудоемкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

4

Часов по рабочему учебному плану:

144

Виды контроля:

Экзамен: –

Дифф. зачет: 9

Курсовой проект: 9

Курсовая работа: –

Пермь, 2017 г.

Учебно-методический комплекс дисциплины «Теоретические основы проектирования технологических процессов производства РДТТ» разработан на основании:

- самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», утвержденного приказом ректора от 03 апреля 2017 г., номер приказа №24-О;

- компетентностной модели выпускника ОПОП по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», специализации «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива», утверждённой 03 апреля 2017 г.;

- базового учебного плана очной формы обучения по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», специализации «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива», утвержденного 03 апреля 2017 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Конструкция ракетных двигателей твердого топлива», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик

канд. техн. наук
(ученая степень, звание)


(подпись)

М.А. Мордвин
(инициалы, фамилия)

Рецензент

канд. техн. наук
(ученая степень, звание)

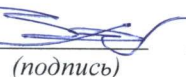

(подпись)

А.Ю. Крюков
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Инновационные технологии машиностроения» «04» июля 2017 г., протокол № 13.

Заведующий кафедрой
«Инновационные технологии
машиностроения»,
ведущей дисциплину

д-р техн. наук, проф.
(ученая степень, звание)


(подпись)

В.В. Карманов
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией Аэрокосмического факультета «21» 09 2017 г., протокол № 1.

Председатель учебно-
методической комиссии
аэрокосмического факультета

канд. техн. наук, доц.
(ученая степень, звание)

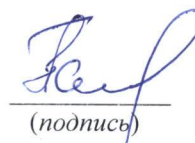

(подпись)

Н.Е. Чигодаев
(инициалы, фамилия)

Согласовано:

Заведующий выпускающей
кафедрой «Ракетно-
космическая техника и
энергетические системы»


д-р техн. наук, проф.
(ученая степень, звание)


(подпись)

М.И. Соколовский
(инициалы, фамилия)

Начальник управления
образовательных программ

канд. техн. наук, доц.
(ученая степень, звание)


(подпись)

Д.С. Репецкий
(инициалы, фамилия)

1 Общие положения

1.1 Цели дисциплины

Цель учебной дисциплины – ознакомление с концептуальными основами технологии как современной науки о производстве, его характерных процессах и их взаимных внутренних связях; формирование технического мышления на основе знания особенностей производства машин; подготовка к освоению последующих технологических дисциплин.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие профессионально-специализированные компетенции:

– способность выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов при изготовлении деталей и агрегатов ракетных двигателей твёрдого топлива, осуществлять технический контроль и управление качеством при их производстве на основе отраслевых нормативных документов качества, разрабатывать конструкторские и организационные мероприятия по минимизации воздействия ракетных двигателей на биосферу Земли в процессе всего жизненного цикла, участвовать в подготовке и утилизации ракетных двигателей твёрдого топлива и обеспечивать выполнение международных обязательств по контролю нераспространения ракетно-ядерного оружия (АПСК-3.6);

– способность выбирать и внедрять в производство существующие и перспективные конструкционные материалы, новые способы формообразования и воздействия на заготовки, полуфабрикаты, детали и готовые изделия при изготовлении авиационных и ракетных двигателей (ПСК-7).

1.2 Задачи дисциплины:

- **изучение** основных положений технологии машиностроения и особенностей машиностроительного производства;
- **изучение** организационных форм и типов производства, структуры технологических процессов и правил их построения, показателей технологичности изделий и эффективности технологических процессов;
- **изучение** правил и последовательности расчета технологических процессов на точность, расчета припусков на обработку, норм времени;
- **формирование умения** осуществлять на практике разработку маршрута технологического процесса и содержания операций;
- **формирование умения** практического расчета припуска на обработку и распределения его по операциям;
- **формирование умения** выявлять взаимосвязи процессов изготовления деталей машин с организационной формой производства и его основными параметрами;
- **формирование навыков** применять технологические методики расчетов как самостоятельный инструмент в ходе проектирования техпроцессов обработки или сборки;
- **формирование навыков** определения ожидаемой точности обработки на имеющемся оборудовании и нахождения современных технических путей ее повышения;

- **формирование навыков** проведения технологического контроля чертежей и формулирования на его основании способов базирования и последовательности обработки деталей.

1.3 Предметом изучения дисциплины являются следующие объекты:

- теоретические основы технологии машиностроения как науки о производстве;
- процессы, имеющие место на производстве и их взаимные внутренние связи;
- технологические процессы как основная часть производства;
- методы различных технологических расчетов, применяемых на производстве;
- элементы припусков и нормативов времени;
- физические процессы, происходящие в материале при резании и их влияние на качество поверхностного слоя;
- факторы, влияющие на точность обработки и методы их расчета.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретические основы проектирования технологических процессов производства РДТТ» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» дисциплин рабочего учебного плана и является обязательной при освоении ОПОП по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», специализации «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива».

После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

• знать:

- классификацию изделий машиностроения, их служебное назначение и показатели качества, жизненный цикл; материалы, применяемые в машиностроении, способы обработки, содержание технологических процессов сборки, технологической подготовки производства, задачи проектирования технологических процессов, оборудования, инструментов и приспособлений, состав и содержание технологической документации, методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения;

- основные положения и понятия технологии машиностроения, теорию базирования и теорию размерных цепей как средства обеспечения качества изделий машиностроения;

- закономерности и связи процессов проектирования и создания машин, метод разработки технологического процесса изготовления машин, принципы производственного процесса изготовления машин, технологию сборки, правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий;

- основные принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей на деталях машин при максимальной технико-экономической эффективности;

- традиционные и прогрессивные технологические процессы, их сущность и возможности использования;

- типы нового технологического оборудования, его характеристики и технологические возможности;

• **уметь:**

– формулировать служебное назначение изделий машиностроения, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления, способы получения заготовок, средства технологического оснащения при разных методах обработки, технологии обработки и сборки;

– выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции;

– проектировать технологические процессы изготовления продукции машиностроения;

– определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы;

– выбирать рациональные технологические процессы для изготовления определенных деталей машиностроения

– назначать обрабатывающий инструмент и эффективное технологическое оборудование для выполнения операций механической обработки;

• **владеть:**

– навыками разработки типовых технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;

– навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции;

– навыками проектирования технологических процессов, использующих новые методы обработки деталей и новое технологическое оборудование

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессионально-специализированные компетенции			
АПСК-6	Способность выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов при изготовлении деталей и агрегатов ракетных двигателей твёрдого топлива, осуществлять технический контроль и управление качеством при их производстве на основе отраслевых нормативных документов качества, разрабатывать конструкторские и организационные мероприятия по минимизации воздействия ракетных двигателей на биосферу Земли в процессе всего жизненного		Конструкция ракетных двигателей твёрдого топлива.

	цикла, участвовать в подготовке и утилизации ракетных двигателей твёрдого топлива и обеспечивать выполнение международных обязательств по контролю нераспространения ракетно-ядерного оружия.		
ПСК-7	Способность выбирать и внедрять в производство существующие и перспективные конструкционные материалы, новые способы формообразования и воздействия на заготовки, полуфабрикаты, детали и готовые изделия при изготовлении авиационных и ракетных двигателей.	Материаловедение, Технология конструкционных материалов.	

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций АПСК-3.6 и ПСК-7.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции АПСК-3.6

Код	Формулировка компетенции
АПСК-3.6	Способность выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов при изготовлении деталей и агрегатов ракетных двигателей твёрдого топлива, осуществлять технический контроль и управление качеством при их производстве на основе отраслевых нормативных документов качества, разрабатывать конструкторские и организационные мероприятия по минимизации воздействия ракетных двигателей на биосферу земли в процессе всего жизненного цикла, участвовать в подготовке и утилизации ракетных двигателей твёрдого топлива и обеспечивать выполнение международных обязательств по контролю за нераспространением ракетно-ядерного оружия.

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
АПСК-3.6.Б1.Б.31	Способность понимать и анализировать основные закономерности процессов производства РДТТ, методы обеспечения качества, способы снижения трудоемкости и себестоимости, выделять, систематизировать и анализировать исходные данные для проектирования технологических процессов производства деталей машин, находить пути повышения их экономической эффективности.

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – классификацию изделий машиностроения, их служебное назначение и показатели качества, жизненный цикл; материалы, применяемые в машиностроении, способы обработки, содержание технологических процессов сборки, технологической подготовки производства, задачи проектирования технологических процессов, оборудования, инструментов и приспособлений, состав и содержание технологической документации, методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения; – основные положения и понятия технологии машиностроения, теорию базирования и теорию размерных цепей как средства обеспечения качества изделий машиностроения; – закономерности и связи процессов проектирования и создания машин, метод разработки технологического процесса изготовления машин, принципы производственного процесса изготовления машин, правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий. 	<p>Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</p>	<p>Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля. Вопросы к дифф. зачету.</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формулировать служебное назначение изделий машиностроения, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления, способы получения заготовок, средства технологического оснащения при разных методах обработки, технологии обработки и сборки; – выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции; – проектировать технологические процессы изготовления продукции машиностроения. 	<p>Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям).</p>	<p>Отчёт по ЛР. Задания к практическим занятиям.</p>
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции; – навыками разработки типовых технологических процессов изготовления машиностроительной продукции. 	<p>Практические занятия. Лабораторные работы. Индивидуальное задание.</p>	<p>Отчёт по ЛР. Кейсы (ситуационные задания) по дисциплине.</p>

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПСК-7

Код	Формулировка компетенции
ПСК-7	Способность выбирать и внедрять в производство существующие и перспективные конструкционные материалы, новые способы формообразования и воздействия на заготовки, полуфабрикаты, детали и готовые изделия при изготовлении авиационных и ракетных двигателей.

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПСК-7.Б1.Б.31	Способность внедрять новые технологические процессы, которые могут быть использованы для изготовления конкретной детали, знание принципов работы и возможностей нового технологического оборудования, способность использовать его при проектировании технологических процессов при изготовлении РДТТ.

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей на деталях машин при максимальной технико-экономической эффективности; – традиционные и прогрессивные технологические процессы, их сущность и возможности использования; – типы нового технологического оборудования, его характеристики и технологические возможности. 	<p>Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</p>	<p>Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля. Вопросы к дифф. зачету.</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы; – выбирать рациональные технологические процессы для изготовления определенных деталей машиностроения; – назначать обрабатывающий инструмент и эффективное технологическое оборудование для выполнения операций механической обработки. 	<p>Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям).</p>	<p>Отчёт по ЛР. Задания к практическим занятиям.</p>
<p>Владет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками проектирования технологических процессов, использующих новые методы обработки деталей и новое технологическое оборудование. 	<p>Практические занятия. Лабораторные работы. Индивидуальное задание.</p>	<p>Отчёт по ЛР. Кейсы (ситуационные задания) по дисциплине.</p>

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоемкость, час.
1	Аудиторная (контактная) работа	72
	– лекции (Л)	32
	– практические занятия (ПЗ)	18
	– лабораторные работы (ЛР)	18
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4
2	Самостоятельная работа	72
	– изучение теоретического материала	18
	– подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, лабораторным)	6
	– подготовка отчетов по лабораторным работам (практическим занятиям)	12
	– курсовой проект	36
3	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине	Дифф. зачет
4	Трудоёмкость дисциплины, всего:	
	в часах (ч)	144
	в зачётных единицах (ЗЕ)	4

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Итоговый контроль	Самостоятельная работа	Трудоёмкость, ч/ЗЕТ	
			Аудиторная работа					КСП					
			Всего	Л	ПЗ	ЛР	КСП						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
1	1	Введение	1	1							1		
		1	4	2	2					1	5		
		2	4	2	2					3	5		
		3	4	2	2					5	9		
		4	3	2			1			6	9		
	2	5	2	2						4	6		
		6	8	2	2	4				9	17		
		7	12	2	2	8				6	18		
		8	9	2		6	1			6	15		
	Всего по модулю:			47	17	10	18	2		40	87/2,42		
2	3	9	3	3					6	9			
		10	6	3	2		1		8	14			
	Всего по модулю:			9	6	2		1		14	23/0,64		
3	4	11	6	3	3					7	13		
		12	2	2						4	6		
		13	6	3	3					7	13		
		Заключение	2	1				1			2		
	Всего по модулю:			16	9	6		1		18	34/0,94		
Промежуточная аттестация								Дифф. зачет					
Всего:			72	32	18	18	4		72	144/4			

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Общие положения технологии машиностроения. Организация производства, технологичность. Формирование точности деталей

Л – 17 ч, ПЗ – 10 ч, ЛР – 18 ч, СРС – 40 ч

Раздел 1. Производство и техпроцесс. Типы производства. Технологичность изделий

Л – 9 ч, ПЗ – 6 ч, СРС – 15 ч

Введение.

Основные положения и понятия технологии машиностроения. Предмет и задачи дисциплины. Технология как наука. Краткий исторический обзор. Роль

отечественных и зарубежных ученых в развитии технологии. Основные проблемы производства машин и тенденции научно-технического прогресса.

Тема 1. Производственный и технологический процессы и их структура

Производственный процесс и его элементы. Структура машиностроительного завода. Технологический процесс и его структура. Операция и ее элементы. Типы производства и их характеристики.

Тема 2. Принципы построения производственного процесса изготовления машины

Основные принципы организации производства. Организационные формы и виды производственного процесса. Поточное и непоточное производство. Единичное, серийное и массовое производство. Технологическая классификация оборудования.

Тема 3. Технологичность изделий

Технологичность – свойство конструкции. Методы оценки технологичности. Стандарты ЕСТД и отраслевые по обработке изделий на технологичность. Пути повышения технологичности конструкций.

Тема 4. Закономерности и связи, проявляющиеся в процессе проектирования и создания машины

Машина, как объект производства. Специфика производства разных видов машин. Пути повышения технологичности машины.

Раздел 2. Теория и расчет точности при мехобработке

Л – 8 ч, ПЗ – 4 ч, ЛР – 18 ч, СРС – 25 ч.

Тема 5. Качество производства

Точность. Понятие о производственных погрешностях. Оценка точности на производстве.

Тема 6. Теория базирования и теория размерных цепей, как средство достижения качества изделия

Базы и их классификация. Правило 6-и точек. Основные принципы выбора баз. Принцип совмещения баз. Принцип единства баз. Смена баз. Погрешности базирования и их расчет.

Тема 7. Погрешности, возникающие при обработке деталей на станках

Погрешности, связанные с неточностью схемы обработки и неточностью оборудования. Погрешности, связанные с неточностью режущего инструмента и его износом. Методы получения размеров деталей. Погрешности установки режущего инструмента и погрешности настройки. Погрешности, вызываемые упругими деформациями системы СПИД. Погрешности от температурных деформаций. Погрешности измерения. Погрешности от вибраций. Определение суммарной погрешности обработки.

Тема 8. Исследование точности техпроцессов

Статистические методы исследования точности обработки. Метод кривых распределения. Метод точечных диаграмм. Принцип настройки техпроцессов.

Контроль их устойчивости. Практическое применение законов распределения размеров для анализа точности обработки.

Модуль 2. Формирование свойств поверхности деталей

Раздел 3. Качество поверхности и расчет припусков

Л – 6 ч, ПЗ – 2 ч, СРС – 14 ч.

Тема 9. Качество поверхности

Понятие о качестве поверхности. Шероховатость поверхности. Характеристики поверхностного слоя и его влияние на эксплуатационные свойства изделий. Методы упрочнения поверхностного слоя.

Тема 10. Выбор заготовок. Расчет припусков на обработку

Выбор оптимального метода получения заготовки. Понятие припуска. Методы расчета припусков. Составляющие припуска и их расчет. Расчетно-статистический и расчетно-аналитический методы определения припусков.

Модуль 3. Порядок и последовательность проектирования техпроцессов.

Раздел 4. Проектирование технологических процессов.

Л – 9 ч, ПЗ – 6 ч, СРС – 18 ч.

Тема 11. Метод разработки технологического процесса изготовления машины, обеспечивающий достижение её качества, требуемую производительность и экономическую эффективность

Исходные данные для разработки технологического процесса. Общие положения и задачи проектирования. Работа над схемой техпроцесса. Место термообработки и испытаний на прочность в техпроцессе. Выбор оборудования, оснастки и инструмента.

Тема 12. Типизация техпроцессов

Типовые и групповые техпроцессы. Их сравнительные характеристики. Использование типизации на производстве.

Тема 13. Разработка технологического процесса изготовления деталей

Эффективность разработанных техпроцессов. Механизация и автоматизация. Технологическая документация. Технологическая себестоимость и пути ее снижения. Производительность труда. Повышение производительности. Механизация и автоматизация технологических процессов. Основные стандарты ЕСТПП и ЕСКД.

Заключение. Л – 1 ч.

4.3. Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	1	Определение типа производства
2	2	Выбор формы организации технологического процесса
2	3	Определение количественных показателей и уровня технологичности конструкций
4	6	Расчет погрешностей базирования
5	7	Расчет производственных погрешностей аналитическим методом
6	10	Расчет припусков на механическую обработку
7	11	Определение последовательности обработки, обеспечивающей требуемое качество поверхности
8	13	Выбор рационального варианта механической обработки детали по минимальной себестоимости

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	6	Исследование факторов, влияющих на усилие закрепления заготовки на магнитной плите
2	7	Анализ погрешностей изготовления деталей и оценка устойчивости процесса
3	7	Определение жесткости технологической системы производственным методом
4	8	Исследование влияния жесткости заготовки на точность обработки резанием

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.

5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоемкость, час.
1	Подготовка отчетов по практическим занятиям	1
2	Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов по практическим занятиям	2 1
3	Подготовка отчетов по практическим занятиям Курсовой проект	1 4
4	Подготовка к аудиторным занятиям Курсовой проект	2 4
5	Курсовой проект	4
6	Изучение теоретического материала Подготовка отчетов по лабораторным работам Курсовой проект	4 1 4
7	Подготовка отчетов по лабораторным работам Курсовой проект	2 4
8	Изучение теоретического материала Подготовка отчетов по лабораторным работам	5 1
9	Курсовой проект	6
10	Изучение теоретического материала Подготовка отчетов по практическим занятиям Курсовой проект	4 2 2
11	Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов по практическим занятиям Курсовой проект	2 1 4
12	Курсовой проект	4
13	Изучение теоретического материала Подготовка отчетов по практическим занятиям	5 2
	Итого час./ ЗЕ	72/2

5.1.1 Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно:

Тема 6. Виды размерных цепей и методы их расчета.

Тема 8. Законы распределения размеров, применяемые при исследованиях точности технологических процессов в машиностроении.

Тема 10. Методы получения заготовок и их выбор при проектировании техпроцесса.

Тема 13. Основные стандарты ЕСТПП и ЕСКД.

5.1.2 Курсовой проект

Общей тематикой для курсовых проектов является проектирование технологических процессов изготовления деталей РДТТ, либо техпроцессов сборки, либо модернизация существующих техпроцессов. Возможно также и выполнение исследовательских проектов. Наряду с проектированием операций при выполнении курсового проекта необходимо выполнить сопутствующие расчеты. Например, расчет режимов резания, норм времени, припусков на обработку; расчеты на точность, определение себестоимости, материалоемкости. Также необходимо провести анализ технологичности детали, технический контроль ее чертежа.

Ниже приводятся примерные темы курсовых проектов.

1. Проектирование технологического процесса изготовления детали «корпус».
2. Проектирование технологического процесса изготовления детали «фланец».
3. Проектирование технологического процесса изготовления детали «днище».
4. Проектирование технологического процесса изготовления детали «кокон» методом намотки.
5. Модернизация технологии изготовления вкладыша с использованием газофазного осаждения.
6. Исследование возможности получения деталей РДТТ аддитивным методом.
7. Разработка вариантов техпроцесса нанесения покрытия на поверхность сопла.

5.1.3 Реферат

Не предусмотрен.

5.1.4 Расчетно-графические работы

Не предусмотрены.

5.1.5 Индивидуальные задания

Не предусмотрены.

5.2 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Образовательные технологии, необходимые для формирования компонентов компетенций в данной дисциплине, включают традиционные пассивные методы обучения, а также активные и интерактивные методы.

Модель образовательного процесса базируется на деятельностном подходе к процессу обучения, т.е. теоретический курс (лекции) составляет не более 30%

аудиторных занятий и основное внимание уделяется самостоятельному освоению студентами материалов учебника. Занятия проводятся по разработанному курсу лекций. К пассивным методам обучения по данной дисциплине относятся лекции. Во время лекций производится передача основ теоретических знаний от преподавателя студентам. Ходом занятий управляет преподаватель, студенты выступают в роли слушателей, задающих при необходимости уточняющие вопросы, при этом студенты усваивают знания, которые должны составлять основу для понимания места и роли данной дисциплины в современном машиностроительном производстве. К активным и интерактивным методам относятся практические занятия. На практических занятиях студенты под руководством преподавателя приобретают умения разбираться в принципах построения техпроцессов, рассчитывать их основные характеристики и оптимальные режимы резания, проектировать техпроцессы металлообработки и сборки изделий машиностроения. Взаимодействие преподавателя и студентов организуется в форме диалога. Студенты при этом являются активными участниками занятия и при наличии необходимых способностей могут осваивать материал самостоятельно. Таким образом, данный вид занятий является тренингом, в котором основное внимание уделяется практической отработке изучаемого материала, когда обучающиеся имеют возможность развить и закрепить необходимые знания и навыки, сформировать свое отношение к собственному опыту и применяемым подходам. К интерактивным формам обучения можно отнести самостоятельную работу. Данная форма ориентирована на доминирование активности студентов в процессе обучения. Место преподавателя сводится к направлению деятельности студентов на достижение поставленных целей и ограничивается рекомендациями по технике применения соответствующего материала из основного учебника и информации, самостоятельно выявленной в интернете. Контроль уровня сформированности компетенций производится как в процессе обучения в ходе текущего и промежуточного контроля знаний и умений, так и при итоговом контроле в виде зачета.

6 Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента на лекционных и практических занятиях в рамках рейтинговой системы.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольные работы (модуль 1, 2, 3);
- защита практических работ (модуль 1, 2,3);
- защита лабораторных работ (модуль 1);
- отчет по самостоятельной работе (модули 1, 2, 3).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Зачёт

Дифференцированный зачет по дисциплине проводится устно по выдаваемым студентам вопросам. Зачет выставляется с учётом результатов рубежной аттестации.

2) Экзамен

Не предусмотрен.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные вопросы к зачету, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 – Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТТ	КР	ПЗ	ЛР	КП	Дифф. зачет
Усвоенные знания						
Знает: – классификацию изделий машиностроения, их служебное назначение и показатели качества, жизненный цикл; материалы, применяемые в машиностроении, способы обработки, содержание технологических процессов сборки, технологической подготовки производства, задачи проектирования технологических процессов, оборудования, инструментов и приспособлений, состав и содержание технологической документации, методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения;	+					+
– основные положения и понятия технологии машиностроения, теорию базирования и теорию размерных цепей как средства обеспечения качества изделий машиностроения;	+					+
– закономерности и связи процессов проектирования и создания машин, метод разработки технологического процесса изготовления машин, принципы производственного процесса изготовления машин, технологию сборки, правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий;	+					+

– основные принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей на деталях машин при максимальной технико-экономической эффективности;	+					+
– традиционные и прогрессивные технологические процессы, их сущность и возможности использования;	+					+
– типы нового технологического оборудования, его характеристики и технологические возможности.	+					+
Освоенные умения						
Умеет: – формулировать служебное назначение изделий машиностроения, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления, способы получения заготовок, средства технологического оснащения при разных методах обработки, технологии обработки и сборки;		+	+	+	+	+
– выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции;		+	+	+	+	+
– проектировать технологические процессы изготовления продукции машиностроения;		+	+	+	+	+
– определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы;		+	+	+	+	+
– выбирать рациональные технологические процессы для изготовления определенных деталей машиностроения;		+	+	+	+	+
– назначать обрабатывающий инструмент и эффективное технологическое оборудование для выполнения операций механической обработки.		+	+	+	+	+
Приобретенные владения						
Владеет: – навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции;			+	+	+	+
– навыками разработки типовых технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;			+	+	+	+
– навыками проектирования технологических процессов, использующих новые методы обработки деталей и новое технологическое оборудование.			+	+	+	+

Примечание:

ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);

ПЗ – практические занятия (оценка умений и владений)

ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения);

КП – выполнение курсового проекта (оценка умений и владений).

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																		Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Раздел:	P1				P2				P3				P4						
Лекции	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1	32
Лаборат. работы		2		2		2		2		2		2		2		2		2	18
Практ. занятия	2		2		2		2		2		2		2		2		2		18
КСР					1					1			1					1	4
Изучение теор. мат.	3	2	3	2	1		1		1		1		1	1			1	1	18
Подготовка к ауд. зан.		2		2											1	1			6
Подготовка отчетов по лаб. раб. и практ. занятиям	1		1		1		1		1		1		1	1	1	1	1	1	12
Курсовой проект					2	4	2	4	2	4	2	4	2	2	2	2	2	2	36
Модуль:	M1						M2						M3						144
Контрольные работы					+					+			+					+	
Дисциплин. контроль																			Дифф. зачет

8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.Б.31 <i>Теоретические основы проектирования технологических процессов производства РДТТ</i> <small>(индекс и полное название дисциплины)</small>	Блок 1. Дисциплины (модули) <small>(блок дисциплины)</small>																		
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center; height: 20px;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 5px;">базовая часть блока</td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center; height: 20px;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 5px;">обязательная</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center; height: 20px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 5px;">вариативная часть блока</td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center; height: 20px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 5px;">по выбору студента</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	базовая часть блока	<input checked="" type="checkbox"/>	обязательная	<input type="checkbox"/>	вариативная часть блока	<input type="checkbox"/>	по выбору студента										
<input checked="" type="checkbox"/>	базовая часть блока	<input checked="" type="checkbox"/>	обязательная																
<input type="checkbox"/>	вариативная часть блока	<input type="checkbox"/>	по выбору студента																
24.05.02 <small>(код направления/ специальности)</small>	«Проектирование авиационных и ракетных двигателей», специализация «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива» <small>(полное название направления подготовки / специальности)</small>																		
АРД / РД <small>(аббревиатура направления/ специальности)</small>	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">Уровень подготовки</td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center; height: 20px;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 5px;">специалист</td> <td style="padding-right: 10px;">Форма обучения</td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center; height: 20px;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 5px;">очная</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center; height: 20px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 5px;">бакалавр</td> <td></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center; height: 20px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 5px;">заочная</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center; height: 20px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 5px;">магистр</td> <td></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center; height: 20px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="padding: 0 5px;">очно-заочная</td> </tr> </table>	Уровень подготовки	<input checked="" type="checkbox"/>	специалист	Форма обучения	<input checked="" type="checkbox"/>	очная		<input type="checkbox"/>	бакалавр		<input type="checkbox"/>	заочная		<input type="checkbox"/>	магистр		<input type="checkbox"/>	очно-заочная
Уровень подготовки	<input checked="" type="checkbox"/>	специалист	Форма обучения	<input checked="" type="checkbox"/>	очная														
	<input type="checkbox"/>	бакалавр		<input type="checkbox"/>	заочная														
	<input type="checkbox"/>	магистр		<input type="checkbox"/>	очно-заочная														
<u>2017</u> <small>год утверждения учебного плана ОПОП</small>	Семестр(ы) <u>9</u>	Количество групп <u>1</u>																	
		Количество студентов <u>25</u>																	
<u>Мордвин Михаил Анатольевич</u> <small>(фамилия, инициалы преподавателя)</small>		<u>доцент</u> <small>(должность)</small>																	
<u>Аэрокосмический</u> <small>(факультет)</small>																			
<u>Инновационные технологии машиностроения</u> <small>(кафедра)</small>		<u>2-39-15-08</u> <small>(контактная информация)</small>																	

**8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы,
необходимой для освоения дисциплины**

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1. Основная литература		
1	Технология машиностроения: учебник для вузов: в 2 т. / Т. 1: Основы технологии машиностроения / В.М. Бурцев [и др.]; Под ред. А.М. Дальского. –М.: Изд-во МГТУ, 2011.	11
2	Основы технологии машиностроения : учебник для вузов / А.С. Ямников [и др.] ; Тульский государственный университет. – Тула : Изд-во ТулГУ, 2006. – 269 с.	62
3	Основы технологии машиностроения : учебное пособие / В.А. Бахвалов. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. ч.1: Методы обработки заготовок и технологические процессы изготовления типовых деталей машин	100 + ЭБ ПНИПУ
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Основы технологии машиностроения: учебник для вузов / В.Ф. Безъязычный. – М.: Машиностроение, 2013. – 567 с.	10
2	Технология машиностроения: учебное пособие для вузов: в 2 кн. / Э.Л. Жуков [и др.]; Под ред. С. Л. Мурашкина. / Кн. 1: Основы технологии машиностроения. – М.: Высшая школа, 2005, 2008. – 278 с.	43
3	Основы технологии машиностроения: учебник для вузов / И. М. Колесов. – 3-е изд., стер. – Москва: Высш. шк., 2001. – 591 с.	49
2.2 Периодические издания		
1	Вестник машиностроения : научно-технический и производственный журнал. – Москва: Машиностроение, 1996-2015.	
2	Вестник Московского государственного технического университета имени Н. Э. Баумана: научно-теоретический и прикладной журнал широкого профиля. – Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006-2015, серия Машиностроение	
2.3 Нормативно-технические издания		
	Единая система технологической документации: сборник государственные стандарты .— Изд. офиц .— Москва : Изд-во стандартов, 2003 .— 213 с.	1
2.4 Официальные издания		
1	Не предусмотрены	

2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
2	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.	
3	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный	

Основные данные об обеспеченности на


04.07.2017

(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

Данные об обеспеченности на

(дата составления рабочей программы)

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Не предусмотрены.

8.4 Аудио- и видео-пособия

Не предусмотрены.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п/п	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Лаборатория технологии машиностроения	ИТМ	101 ОКБ "Темп"	180	30

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п/п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	Токарный станок GH-2680ZH	1	оперативное управление	101 ОКБ «Темп»
2	Токарный станок GH-1640ZX	1	оперативное управление	101 ОКБ «Темп»
3	Универсальный фрезерный станок JMD-1452TS DRO	1	оперативное управление	101 ОКБ «Темп»
4	Фрезерно-сверлильный станок JMD-45PFD	1	оперативное управление	101 ОКБ «Темп»
5	Плоскошлифовальный станок JPSG-1224-AH	1	оперативное управление	101 ОКБ «Темп»
6	Магнитная плита	1	оперативное управление	101 ОКБ «Темп»

Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		
5		
6		