

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



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 09 » декабря 20 19 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ **Технология производства артиллерийских систем**  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ **очная**  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ **магистратура**  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ **144 (4)**  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ **27.04.04 Управление в технических системах**  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ **Инновационное развитие предприятий оборонно-промышленного комплекса**  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цель учебной дисциплины – сформировать понимание принципов разработки тех-нологий производства артиллерийских систем. Полученные прикладные знания позволят обучающимся ориентироваться в широком спектре технологий изготовления артиллерийских систем и могут быть применены в практической деятельности специалистами-технологами машино-строительных предприятий.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет, углубляет и демонстрирует следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

– Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения (ОПК – 1);

- Способность проводить патентные исследования и определять показатели технического уровня проектируемых систем автоматизации и управления (ПК – 7);

– Способность разрабатывать технологии изготовления аппаратных средств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (ПК – 12).

#### 1.2 Задачи учебной дисциплины

- изучение принципов и правил построения технологических процессов изготовления, контроля, сборки, испытаний деталей и узлов артиллерийских систем;

- изучение методов анализа конструкций на технологичность;

- применение информационных систем для разработки технологических процессов изготовления командных деталей и узлов артиллерийских систем.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- технологические процессы изготовления основных деталей артиллерийских систем;
- технологические процессы сборки и испытаний;
- технологическое оборудование, применяемый режущий, мерительный инструмент, оснастка;
- способы получения заданной точности при изготовлении основных деталей.

### 1.3. Входные требования

«Компьютерное моделирование в конструкторско-технологической подготовке производства» (Б1.В.06),

«Техническая подготовка производства на принципах параллельного проектирования» (Б1.ДВ.02.1)

«Физические основы устройства артиллерийского оружия» (Б1.В.03), «Система менеджмента качества предприятия» (Б1.ДВ.04.3)

«Автоматизированные системы технологической подготовки производства» (Б1.В.05),

«Инновационные разработки новых материалов в специальном машиностроении» (Б1.ДВ.01.2),

«Технология проектирования и управления инженерными данными» (Б1.ДВ.05.2)

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.2	ИД-1ПК-2.2	Знает: - Структуру технологических данных и способы их обработки в современных комплексных автоматизированных системах подготовки производства.	Знает методы обработки информации; технические средства управления; инфокоммуникационные технологии	Отчет по практике
ПК-2.2	ИД-2ПК-2.2	- Работать с технологическими базами данных в PDM, PLM системах.	Умеет применять вычислительную технику и средства коммуникаций при проектировании устройств и систем автоматизации и управления	Отчет по практике
ПК-2.2	ИД-3ПК-2.2	Владеет: - Навыками формирования отчета «Комплект документации на технологический процесс» в АСТПП.	Владеет навыками применения современных технологий обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления	Отчет по практике
ПК-3.1	ИД-1ПК-3.1	Знает: - Основы планирования и контроля технологической подготовки производства в АСТПП.	Знает правила разработки нормативно-технической документации на проектируемые аппаратно-программные средства.	Отчет по практике
ПК-3.1	ИД-2ПК-3.2	- оформлять заказы, заявки в АСТПП, рецензировать электронные документы, формировать отчеты в АСТПП; - разрабатывать циклограммы изготовления ДСЕ;	Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию на проектируемые аппаратно-программные средства.	Отчет по практике
ПК-3.1	ИД-3ПК-3.2	- Навыками оформления заказов, заявок в АСТПП; - навыками рецензирования электронных документов; - навыками разработки циклограмм изготовления ДСЕ; - навыками разработки	Владеет навыками разработки и применения на практике нормативно-технической документации на проектируемые аппаратно-программные средства.	Отчет по практике

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		сквозных планов технологической подготовки производства в АСТПП с комплектом план-графиков разработки техпроцессов, управляющих программ и СТО.		
ПК-5.2	ИД-1ПК-5.2	Знает: - Порядок разработки технологического процесса в АСТПП с использованием САД, САМ модулей; - основы трудового и материального нормирования в АСТПП. Основы расчета загрузки оборудования на плановый период.	Знает методики и процедуры менеджмента качества.	Отчет по практике
ПК-5.2	ИД-2ПК-5.2	Умеет: - Разрабатывать пооперационные маршруты механической обработки деталей в АСТПП; - выбирать инструмент и назначать параметры обработки в АСТПП; - разрабатывать операционные эскизы в САД системе; - производить расчет трудоемкости механической обработки детали в АСТПП; - производить расчет нормы расхода основного материала в АСТПП; - производить расчет загрузки оборудования в ERP системе.	Умеет разработать документацию для поддержания единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции.	Отчет по практике
ПК-5.2	ИД-3ПК-5.2	Владеет: - Навыками разработки развернутого технологического процесса на механическую обработку детали с использованием станка с числовым программным управлением;	Владеет навыками участия в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции	Отчет по практике

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		- навыками расчета трудоемкости механической об-работки детали в АСТПП; - навыками расчета материалоемкости и загрузки оборудования в ERP системе.		

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	54	54	
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Основы технологии производства артиллерийских систем	4	0	14	22
Тема 1. Особенности производства артиллерийских систем. Типы производства. Детали и узлы артиллерийских систем. Требования к основным деталям и узлам. Материалы, применяемые для производства деталей артиллерийских систем, требования, свойства, химический состав. Основные типы заготовок, применяемых в производстве. Сквозная директивная техно-логия производства артиллерийских систем. Тема 2. Технологичность конструкции и надежность процесса производства артиллерийских систем. Технологичность конструкции артиллерийских систем. Базовые показатели технологичности. Динамика изменения показателей технологичности в течение жизненного цикла изделия. Методы анализа изделия на технологичность. Способы получения заданной точности изготовления. Технологические методы обеспечения надежности процесса производства артиллерийских систем.				
Технология изготовления артиллерийских стволов	4	0	4	23
Тема 3. Технологический маршрут обработки артиллерийских стволов. Технология изготовления стволов перед термообработкой. Технология упрочняющей термической обработки ствольных труб. Технология окончательной механической обработки ствольных труб. Крепление и автоскрепление стволов. Тема 4. Специальные приемы получения требуемых геометрических параметров артиллерийского ствола. Технология обработки глубоких отверстий. Технология обработки камер. Методы получения нарезов. Хонингование каналов глубоких отверстий. Контроль качества стволов.				
Технология производства прочих командных деталей	4	0	6	22
Тема 5. Технология производства казенников. Типы казенников и основные требования к ним. Характеристика технологического процесса, технологичность конструкции. Теоретические предпосылки для проектирования технологического процесса изготовления казенников. Материалы используемые для производства казенников. Предварительная мехобработка, применяемое оборудование, его технические характеристики. Термическая обработка казенников. Окончательная мехобработка казенников: типовой маршрут обработки, оборудование, его характеристики.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Контроль качества казенников. Тема 6. Технология производства клиньев. Назначение клина, предъявляемые требования. Материалы и заготовки, применяемые для изготовления клина. Характерные особенности технологии изготовления клина затвора. Типовой технологический маршрут обработки клиньев. Состав гибких производственных систем для производства клина затвора. Перспективы развития технологии производства клина затвора.				
Технология производства противооткатных устройств. Технологические процессы сборки и испытаний артиллерийских систем.	4	0	12	23
Тема 7. Технология производства противооткатных устройств. Назначение, классификация и конструктивные особенности противооткатных устройств. Применяемые материалы и заготовки. Маршрут обработки цилиндров, его особенности. Основные операции обработки цилиндров. Оборудование, инструмент, режимы резания. Нарезка канавок переменной глубины в цилиндрах и на штоках. Тема 8. Технологические процессы сборки и испытаний артиллерийских систем. Основные понятия о технологии сборки артиллерийских систем. Способы выполнения неразъемных соединений. Оценка технологичности конструкций с точки зрения сборки. Операции технологического процесса общей сборки изделия. Соединение ствола с казенником. Сборка противооткатных устройств и уравнивающих механизмов. Сборка нижнего станка и щитового прикрытия. Виды испытаний артиллерийских систем. Заводские испытания. Малые контрольные испытания (МКИ). Большие контрольные испытания (БКИ).				
ИТОГО по 3-му семестру	16	0	36	90
ИТОГО по дисциплине	16	0	36	90

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Разработка межцехового маршрута движения ДСЕ артиллерийской системы.
2	Изучение технических характеристик уникального и определяющего оборудования.
3	Определение дульного угла с помощью квадранта.
4	Составление технологического паспорта на командную деталь.

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
5	Оценка технологичности деталей типа корпус, вал, гильза.
6	Расчет и назначение припусков на расточку и обточку артиллерийских труб с обеспечением требований по прямолинейности и разностенности канала.
7	Расчет натяга и положения контрольной точки в паре труба-казенник.
8	Проведение гидравлических испытаний ПОУ.
9	Составление развернутой схемы сборки машины.

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 5.2. 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 и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. 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.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		



1	Звонцов И. Ф. Технология и производство артиллерийского вооружения : учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2016.	17
2	Туктанов А.Г. Технология производства стрелково-пушечного и артиллерийского оружия : учебник для вузов / А.Г. Туктанов. - М.: Машиностроение, 2007.	50
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Должиков В. П. Технологии наукоемких машиностроительных производств / Должиков В.П. - Москва: Лань", 2016.	5
2	Технология и производство артиллерийского вооружения: учебник для вузов / Звонцов И.Ф., Иванов К.М., Серебrenицкий П.П. – Москва: Лань, 2016	5
3	Технология производства стрелково-пушечного и артиллерийского оружия : учебник для вузов / А.Г. Туктанов. - М.: Машиностроение, 2007.	5
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Подураев В.Н. Производство артиллерийских систем : учебное пособие для техникумов / В.Н. Подураев. - Москва: Изд-во ЦНИИ информации, 1981.	9
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Айрапетян А. С. Технология машиностроения. Методы изготовления заготовок : лабораторный практикум / А. С. Айрапетян, А. Н. Граблёв. - Москва: Изд-во МГИУ, 2008.	3

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Производство артиллерийских систем. Тапун А.С.	<a href="https://fr-lib.ru/books/tekhnika/proizvodstvo-artilleriiskikh-sistem-download865574">https://fr-lib.ru/books/tekhnika/proizvodstvo-artilleriiskikh-sistem-download865574</a>	сеть Интернет; свободный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)

#### 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
База данных Springer Nature e-books	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> <a href="http://jwww.springerprotocols.com/">http://jwww.springerprotocols.com/</a> <a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a> <a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a> <a href="http://npg.com/">http://npg.com/</a>
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

#### 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Пакеты для создания текстовых документов «MS Office Word» и подготовки презентаций «MS Office Power Point»	1
Практическое занятие	Пакеты для создания текстовых документов «MS Office Word» и подготовки презентаций «MS Office Power Point»	1

#### 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
------------------------------