



*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

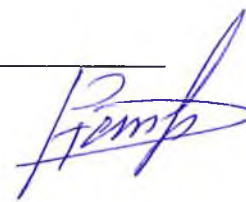
**17.05.01 Боеприпасы и взрыватели**

год набора группы: 2022

Программу составил:

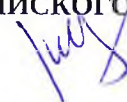
Кафедра Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО  
ВООРУЖЕНИЯ

Петров Владимир Маркович, д.т.н., профессор



Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО  
ВООРУЖЕНИЯ**



Заведующий кафедрой Иванов К.М., д.т.н., проф.

✓

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**Е3 СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ**

Заведующий кафедрой Кэрт Б.Э., д.т.н., проф.



# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСОВ**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-29	— способность проектировать и внедрять технологические процессы изготовления боеприпасов и взрывателей различного назначения и необходимую технологическую оснастку
ПСК-30	— способность ориентироваться в многообразии технологического оборудования, применяемого для производства боеприпасов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-29**

*знания:*

- задач проектирования технологических процессов производства боеприпасов и взрывателей;
- методов оценки качества изделий;
- основ реализации технологических процессов изготовления боеприпасов и взрывателей, производства заготовок и готовых изделий;

*умения:*

- способность проектировать и обосновывать технологические процессы изготовления типовых деталей боеприпасов, их сборки и способов снаряжения;

*навыки:*

- владение правилами внедрения технологических процессов; способами повышения производительности труда и качества изделий;
- способность к критическому анализу и оценке поставленных задач, генерированию новых идей при решении;
- способностью применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений, чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.

### **ПСК-30**

*знания:*

- особенностей производства и технологии изготовления боеприпасов различного назначения;
- классификации боеприпасов и взрывателей;
- понимание требований к качеству режущих инструментов и факторов, влияющих на их работоспособность;

*умения:*

- способность выбирать оборудование, приспособления, режущие, вспомогательные и измерительные инструменты для реализации технологии изготовления различных боеприпасов;

*навыки:*

- способность выбирать изделия для утилизации и метод утилизации;
- умение пользоваться средствами измерения для оценки и анализа геометрии режущего инструмента и результатов технологической обработки изделия.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, УСТРОЙСТВО БОЕПРИПАСОВ, ВЗРЫВАТЕЛЕЙ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЙСТВИЕМ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ, ОСНОВЫ БАЛЛИСТИКИ И АЭРОДИНАМИКИ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **БОЕВАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСОВ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ, НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ БОЕПРИПАСОВ И ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ АРТИЛЛЕРИЙСКОГО, РАКЕТНОГО И БОМБОВОГО ВООРУЖЕНИЯ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-16 — Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию и технически грамотно оформлять и представлять результаты научно-исследовательских работ, связанных с боеприпасами и взрывателями различного типа и назначения
- ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
- ПСК-25 — Способен ориентироваться в многообразии современных образцов боеприпасов, взрывателей, систем артиллерийского и ракетного вооружения, демонстрировать знание их технических характеристик и конструктивных особенностей, применяемых материалов и технологий
- ПСК-26 — Способен осуществлять профессиональную деятельность и применять методы математического моделирования боевой эффективности, надежности, баллистики, аэродинамики, взрыва, высокоскоростного удара, кумуляции, напряженно-деформированного состояния и разрушения конструкций боеприпасов, а также сопутствующих взрывных технологий и технологий двойного назначения

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 з.е., 360 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ПСК-29	ПСК-30
4	7	Раздел 1. Классификация элементов средств поражения и боеприпасов (СПБ) и особенности их производства. Этапы и задачи проектирования технологических процессов. Виды боеприпасов, классификация типовых деталей, особенности массового производства. Требования к технологическим процессам технологическим процессам. Этапы и задачи проектирования.	6	3	3	0	3	3	3
4	7	Раздел 2. Технология изготовления осколочно-фугасных снарядов (ОФС). Проектирование технологических процессов. Структура и описание конструкции ОФС. Оценка технологической сложности корпусов. Виды и способы изготовления заготовок. Описание и анализ технологии производства корпусов. Формирование исходных данных для проектирования ТП.	18	10	4	6	8	5	5
4	7	Раздел 3. Технология изготовления кумулятивных снарядов (КМС). Проектирование технологических процессов. Структура и описание конструкции КМС. Описание и анализ технологии изготовления деталей. Проектирование заготовок: выбор вида и способа изготовления заготовки и расчет припусков на механическую обработку. Оформление чертежа заготовки и оценка технологичности.	10	4	4	0	6	4	4
4	7	Раздел 4. Технология изготовления подкалиберного снаряда (ПКС). Проектирование технологического процесса. Структура и описание конструкции ПКС ЗБМ-42. Описание и анализ технологии изготовления деталей корпуса, стабилизатора и других деталей. Выбор технологических баз и оценка точности базирования заготовок при обработке.	20	10	4	6	10	4	4
4	7	Раздел 5. Технология производства большого бронебойного снаряда (ББС). Проектирование технологического процесса. Структура и описание изделия ББС. Особенности технологии изготовления базовых де-талей. Описание и анализ типового ТП. Задачи и правила разработки маршрутной технологии в приложении к ТП производства ББС.	12	4	4	0	8	3	3
4	7	Раздел 6. Технология производства авиационной бомбы (АБ). Проектирование технологического процесса. Структура и описание ФАБ-300. Особенности технологии изготовления базовых деталей. Описание и анализ технологии изготовления корпуса и головки. Задачи и правила разработки операционной технологии.	10	4	4	0	6	3	3
4	7	Раздел 7. Технология производства взрывателей (ВЗ). Проектирование ТП. Классификация и конструкция взрывателей. Особенности технологии изготовления корпусов ВЗ. Примеры технологических процессов на изготовление ВЗ. Расчет режимов резания и нормирование операций.	10	4	4	0	6	4	4
4	7	Раздел 8. Оборудование и технологическая оснастка. Проектирование спец. оснастки. Характеристики оборудования, технологической оснастки, применяемых для производства деталей СПБ. Средства контроля и испытаний. Выбор оборудования по критерию минимума приведенных затрат. Токарные многошпиндельные полуавтоматы, токарно-копировальные и специальные станки. Специальные приспособления.	12	8	3	5	4	3	3
4	7	Раздел 9. Технологические процессы автоматизированного производства СПБ. Пути повышения производительности и качества изготовления СПБ на основе внедрения современных автоматических линий (ПАЛ, гибкая автоматическая линия - ГАЛ), робототехнологических комплексов (РТК) и гибких производственных систем (ГПС).	10	4	4	0	6	3	3
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	32	32
4	8	Раздел 10. Классификация СПБ по назначению, принципам и видам действий. Особенности технологии изготовления базовых деталей. Перспективы развития СПБ и задачи технологии. Особенности мелкосерийного производства новых изделий. Технология изготовления деталей современных боеприпасов.	8	4	4	0	4	3	3
4	8	Раздел 11. Характеристика оборудования и технологической оснастки. Знакомство с оборудованием заводов-изготовителей боеприпасов и взрывателей. Описание роботизированной автоматической линии (АЛ) для изготовления корпусов ОФС. Описание АЛ для изготовления мины. Оборудование с ЧПУ. Режущие инструменты, оснащенные специальными механическими приспособлениями (СМП).	10	4	4	0	6	5	5
4	8	Раздел 12. Методика проектирования специальных станочных приспособлений. Методика проектирования специальных токарных, фрезерных и сверлильных приспособлений (ПР). Расчет ПР на надежность закрепления заготовки и на точность обработки.	21	11	6	5	10	5	5
4	8	Раздел 13. Методика проектирования специальных режущих инструментов. Требования к специальным режущим инструментам (РИ). Проектирование расточного резца для обработки камеры в корпусах ОФС. Проектирование фасонных резцов для точения наружных поверхностей. Оценка размерной стойкости резцов при чистовом точении и растачивании.	18	10	4	6	8	4	4
4	8	Раздел 14. Методы и средства контроля деталей и узлов. Сборка СПБ. Виды контроля. Инструменты для контроля размеров методом сравнения с мерой (глад-кие и резьбовые калибры, шаблоны, скобы и др.). Контрольные автоматы и измерительные машины. Измерительные головки к станкам с ЧПУ. Сборка снаряда ЗБМ-42. Способы закрепления на корпусе ведущих поясков. Сборка резьбовых соединений.	20	12	6	6	8	4	4
4	8	Раздел 15. Методы и средства испытаний корпусов ОФС. Способы определения твердости материала заготовок. Испытания корпусов снарядов на сплошность материала и прочность. Описание устройства и работы стендов	6	2	2	0	4	3	3

		для испытания корпусов. Место испытаний в ТП. Методы контроля качества защитных и лакокрасочных покрытий.							
4	8	<b>Раздел 16. Способы и средства снаряжения СПБ.</b> Классификация и характеристика способов снаряжения боеприпасов. Оборудование и технология снаряжения. Обеспечение безопасности операций.	6	2	2	0	4	5	5
4	8	<b>Раздел 17. Способы и средства утилизации СПБ.</b> Выбор СПБ, подлежащих утилизации. Классификация способов, описание оборудования и технологии. Обеспечение безопасности при выполнении операций.	6	2	2	0	4	3	3
4	8	<b>Раздел 18. Основные направления совершенствования производства СПБ.</b> Анализ действующих ТП изготовления деталей боеприпасов (корпусов, головок, стабилизаторов и др.). Способы повышения точности и качества заготовок. Основные направления снижения трудоемкости и себестоимости изготовления. Оборудование для поточного и непоточного производства боеприпасов и взрывателей. Перспективы применения ГАЛ и ГПС.	13	4	4	0	9	5	5
<b>Всего за 8 семестр</b>			108	51	34	17	57	37	37
5	9	<b>Раздел 19. Основные направления автоматизации производства боеприпасов и взрывателей.</b> Основные понятия и задача автоматизации. Факторы успешной автоматизации: конструкторские, технологические, экономические. Основные направления автоматизации производственного процесса и критерии оценки качества проекта. Перспективы применения интегрированных производственных систем (ИПС).	7	2	2	0	5	3	3
5	9	<b>Раздел 20. Автоматизация производства заготовок деталей.</b> Прогрессивные способы формообразования заготовок. Выбор способа изготовления заготовки (алгоритм и программа выбора). Современное оборудование для производства заготовок (РКМ, РОМ, ГКМ и др.). Перспективы применения литых и сварных корпусов, заготовок из проката.	21	9	6	3	12	3	3
5	9	<b>Раздел 21. Автоматизация процессов механической обработки заготовок.</b> Оценка уровня автоматизации отдельных операций (с наибольшей трудоемкостью). Выбор структурно-компоновочной схемы металлорежущих станков. Автоматизация транспортирования и установки заготовок. Оптимизация режимов резания по критерию производительности. Обработка деталей на станках с ЧПУ.	22	10	6	4	12	3	3
5	9	<b>Раздел 22. Автоматизация проектирования технологических процессов (САПР ТП).</b> Основы автоматизации проектирования ТП. Алгоритмы проектирования единичных, типовых и групповых ТП. Формализация решения расчетных и нерасчетных задач. Принципы принятия решений. Проектирование ТП в системах «Вертикаль-2V» и «Спрут». Визуализация обработки на станке с ЧПУ.	24	12	6	6	12	5	5
5	9	<b>Раздел 23. Автоматизация проектирования оборудования.</b> Принципы проектирования специального (нестандартного) оборудования для автоматизированного производства боеприпасов. Оснащение токарных станков для операций глубокого сверления и растачивания.	12	2	2	0	10	3	3
5	9	<b>Раздел 24. Автоматизация проектирования приспособлений и режущих инструментов.</b> Основы автоматизации проектирования приспособлений и режущих инструментов. Требования к методикам проектирования. Информационная база станочных приспособлений, применяемых в производстве боеприпасов. Алгоритмы проектирования приспособления. Компоновка приспособления из типовых элементов. САПР-ПР и РИ. Примеры применения.	20	8	4	4	12	3	3
5	9	<b>Раздел 25. Технические средства автоматизации производства СПБ (РТК, МС, ГАЛ).</b> Технические средства автоматизации производства СПБ. Опыт заводов-изготовителей в применении станков с ЧПУ: токарно-карусельного 1513Ф3, многоцелевых (М-60) и других. Выбор оборудования по каталогам и в интернет-ресурсах. Выбор РИ по каталогам и стандартам. Изучение компоновок ГАЛ, РТК и ГПС.	16	4	4	0	12	4	4
5	9	<b>Раздел 26. Способы повышения технологичности и качества изделий.</b> Основные понятия и показатели технологичности конструкции изделия (ТКИ). Требования к технологичности типовых деталей СПБ. Порядок отработки изделий на технологичность. Качественные и количественные оценки ТКИ. Способы и примеры повышения ТКИ и качества изделий.	14	2	2	0	12	4	4
5	9	<b>Раздел 27. Техничко-экономические показатели автоматизированного производства и методика их расчета.</b> Техничко-экономические показатели производства: трудоемкость, себестоимость, цена, прибыль и другие. Методики расчета трудоемкости и себестоимости изготовления изделий. Расчет трудоемкости и себестоимости деталей снарядов (корпусов, головок, ОФС) при выполнении КП.	8	2	2	0	6	3	3
<b>Всего за 9 семестр</b>			144	51	34	17	93	31	31
<b>Всего по дисциплине</b>			360	153	102	51	207	100	100

### 3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Технология изготовления осколочно-фугасных снарядов (ОФС).	Измерение разностенности корпуса прибором «Центр-6».	3
2	Проектирование технологических процессов.	Экспериментальное определение условий дробления стружки при точении валов.	3
3	Раздел 4. Технология изготовления подкалиберного снаряда (ПКС). Проектирование технологического процесса.	Глубокое сверление (ГС) отверстий Ø 8... 30 мм в деталях валах. Проектирование операции ГС.	6
4	Раздел 8. Оборудование и технологическая оснастка. Проектирование спец. оснастки.	Изучение устройства и работы токарного станка с ЧПУ.	2
5		Фрезерование паза с координацией фрезы в приспособлении с установом.	3



<b>Всего за 7 семестр</b>			17
6	Раздел 12. Методика проектирования специальных станочных приспособлений.	Сверление отверстий по кондуктору. Проектирование операции.	5
7	Раздел 13. Методика проектирования специальных режущих инструментов.	Экспериментальное определение размерного износа резца при чистовом точении.	6
8	Раздел 14. Методы и средства контроля деталей и узлов. Сборка СПБ.	Контроль параметров деталей СПБ на контрольных автоматах КС 61 11 и КС 25-1.	6
<b>Всего за 8 семестр</b>			17
9	Раздел 20. Автоматизация производства заготовок деталей.	Изучение операции обжима корпусов с оценкой точности формообразования.	3
10	Раздел 21. Автоматизация процессов механической обработки заготовок.	Разработка управляющей программы для обработки конуса и оживала на станке с ЧПУ.	4
11	Раздел 22. Автоматизация проектирования технологических процессов (САПР ТП).	Определение стойкости РИ при точении поверхности переменного диаметра.	6
12	Раздел 24. Автоматизация проектирования приспособлений и режущих инструментов.	Использование базы данных приспособлений и САПР-ПР, РИ для проектирования токарных приспособлений и резцов.	4
<b>Всего за 9 семестр</b>			17

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Классификация элементов средств поражения и боеприпасов (СПБ) и особенности их производства. Этапы и задачи проектирования технологических процессов.	Изучение этапов и особенностей производства СПБ. Изучение чертежа корпуса ОФС.	3
2	Раздел 2. Технология изготовления осколочно-фугасных снарядов (ОФС). Проектирование технологических процессов.	Изучение технологии изготовления заготовок корпусов	2
3		Выполнение этапа ДЗ: Выбор заготовки и расчет припусков на обработку.	4
4		Подготовка к лабораторной работе.	1
5		Оформление отчета по лабораторной работе.	1
6	Раздел 3. Технология изготовления кумулятивных снарядов (КМС). Проектирование технологических процессов.	Изучение технологии обработки заготовок корпусов.	2
7		Выполнение этапа ДЗ: Разработка маршрута обработки и операционных эскизов	4
8	Раздел 4. Технология изготовления подкалиберного снаряда (ПКС). Проектирование технологического процесса.	Изучение технологий изготовления деталей ПКС.	2
9		Выполнение этапа ДЗ: Выбор оборудования и оснастки, разработка операций и расчет режимов резания.	4
10		Подготовка к лабораторной работе.	2
11		Оформление отчета по лабораторной работе.	2
12	Раздел 5. Технология производства большого бронебойного снаряда (ББС). Проектирование технологического процесса.	Изучение технологий изготовления деталей ББС.	2
13		Выполнение этапа ДЗ: Нормирование операций ТП и оформление документов.	6
14	Раздел 6. Технология производства авиационной бомбы (АБ). Проектирование технологического процесса.	Изучение технологий изготовления головок БП.	2
15		Выполнение этапа ДЗ: Оценка ТЭП проекта ТП.	4



16	Раздел 7. Технология производства взрывателей (ВЗ). Проектирование ТП.	Изучение технологии изготовления деталей взрывателей.	2
17		Выполнение ДЗ: Разработка ТП изготовления корпуса взрывателя.	4
18		Изучение средств технологического оснащения, применяемых при изготовлении БП.	1
19	Раздел 8. Оборудование и технологическая оснастка. Проектирование спец. оснастки.	Выполнение ДЗ: Разработка компоновки станочного приспособления или конструкции специального инструмента.	1
20		Подготовка к лабораторной работе.	1
21		Оформление отчета по лабораторной работе	1
22		Изучение особенностей обработки заготовок СПБ на станках с ЧПУ, АЛ, ПАЛ, ГАЛ, ГПС.	2
23	Раздел 9. Технологические процессы автоматизированного производства СПБ.	Выполнение ДЗ: Разработка компоновочной схемы производственной системы.	4
<b>Всего за 7 семестр</b>			<b>57</b>
24	Раздел 10. Классификация СПБ по назначению, принципам и видам действия.	Изучение номенклатуры СПБ с оценкой перспектив их применения и возможностей модернизации.	2
25	Особенности технологии изготовления базовых деталей.	Выполнение задания на тему: Классификация базовых де-талей по технологическим признакам.	2
26		Изучение средств технологического оснащения для поточного и непоточного производства СПБ.	3
27	Раздел 11. Характеристика оборудования и технологической оснастки.	Выполнение задания на тему: Выбор станка и режущего инструмента для обработки заданной поверхности корпусной детали.	3
28		Изучение методик расчета зажимного усилия и оценка точности обработки.	2
29	Раздел 12. Методика проектирования специальных станочных приспособлений.	Выполнение задания на тему: Расчет зажимного усилия и суммарной погрешности при обработке ротационной дета-ли на токарном станке.	4
30		Подготовка к лабораторной работе.	2
31		Оформление отчета по лабораторной работе.	2
32		Изучение алгоритма проектирования фасонных резцов.	2
33	Раздел 13. Методика проектирования специальных режущих инструментов.	Выполнение задания на тему: Проектирование фасонного (круглого, призматического) резца для точения заданной поверхности.	4
34		Подготовка к лабораторной работе.	1
35		Оформление отчета по лабораторной работе.	1
36		Изучение средств контроля параметров деталей СПБ.	4
37	Раздел 14. Методы и средства контроля деталей и узлов. Сборка СПБ.	Подготовка к лабораторной работе.	2
38		Оформление отчета по лабораторной работе.	2
39	Раздел 15. Методы и средства испытаний корпусов ОФС.	Изучение устройства и работы стендов для испытаний корпусов на сплошность материала и прочность.	4

40	Раздел 16. Способы и средства снаряжения СПБ.	Изучение способов и технологии снаряжения СПБ.	4
41	Раздел 17. Способы и средства утилизации СПБ.	Изучение способов и технологии утилизации и выбор способа утилизации ОФС.	4
42	Раздел 18. Основные направления совершенствования производства СПБ.	Изучение особенностей технологий, применяемых в автоматизированном производстве (АЛ, ПАЛ, ГАЛ, РТК, ГПС).	3
43		Разработка компоновок автоматизированных участков для производства деталей БП.	6
Всего за 8 семестр			57
44	Раздел 19. Основные направления автоматизации производства боеприпасов и взрывателей.	Изучение методов и технических средств автоматизации заготовительного и механосборочного производств.	4
45		Ознакомление с заданием на курсовой проект (КП).	1
46	Раздел 20. Автоматизация производства заготовок деталей.	Изучение: методики выбора заготовки по критерию минимальной себестоимости; программы расчета припусков «Припуск», показателей качества заготовок.	4
47		Выполнение этапа КП: «Проектирование заготовки детали»	4
48		Подготовка к лабораторной работе.	2
49		Оформление отчета по лабораторной работе.	2
50	Раздел 21. Автоматизация процессов механической обработки заготовок.	Изучение способов базирования заготовок на токарных станках с ЧПУ, структуры операций (переходов), способов обеспечения точности обработки и содержания УП.	4
51		Выполнение этапа КП: «Проектирование маршрутной технологии. Оформление маршрутных карт и эскизов».	4
52		Подготовка к лабораторной работе.	2
53		Оформление отчета по лабораторной работе.	2
54	Раздел 22. Автоматизация проектирования технологических процессов (САПР ТП).	Изучение принципов формализации решений технологических задач, алгоритма проектирования и систем САПР ТП в формате CAD/CAM технологий.	4
55		Выполнение этапа КП: «Проектирование операционной технологии. Оформление операционных карт».	4
56		Подготовка к лабораторной работе.	2
57		Оформление отчета по лабораторной работе.	2
58	Раздел 23. Автоматизация проектирования оборудования.	Изучение компоновок оборудования из агрегатов и узлов и возможности применения многоцелевых станков (МС) для изготовления деталей СПБ.	4
59		Выполнение этапа КП: «Выбор оборудования по критерию минимума приведенных затрат».	6
60	Раздел 24. Автоматизация проектирования приспособлений и режущих инструментов.	Изучение САПР проектирования технологической оснастки.	2
61		Выполнение этапа КП: «Проектирование технологической оснастки с использованием САПР».	6

62		Подготовка к лабораторной работе.	2
63		Оформление отчета по лабораторной работе.	2
64	Раздел 25. Технические средства автоматизации производства СПБ (РТК, МС, ГАЛ).	Изучение состава оборудования и работы РТК АСВР-10, многоцелевого станка М-60 и ГАЛ. Оформление документации к операции на станках с ЧПУ.	6
65		Выполнение этапа КП: «Программирование обработки поверхностей на станке с ЧПУ».	6
66	Раздел 26. Способы повышения технологичности и качества изделий.	Оценка технологичности базовых деталей СПБ. Пути повышения технологичности конструкций.	4
67		Формирование общих и специальных требований к техно-логичности для объекта изготовления.	4
68		Разработка предложений по повышению качества изделий.	4
69	Раздел 27. Техничко-экономические показатели автоматизированного производства и методика их расчета.	Изучение методики технико-экономического обоснования проекта ТП.	1
70		Выполнение этапа КП: «Расчет ТЭП разработанного варианта ТП».	2
71		Оформление курсового проекта и подготовка к защите.	3
Всего за 9 семестр			93

### 3.4. Курсовой проект

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Ознакомление с заданием на КП	1 - 1	1
Этап 2. Проектирование заготовки детали	2 - 2	4
Этап 3. Проектирование маршрутной технологии обработки заготовки. Оформление маршрутных карт (МК) и карт эскизов (КЭ)	2 - 3	4
Этап 4. Проектирование операционной технологии. Оформление операционных карт (ОК)	4 - 6	4
Этап 5. Выбор оборудования по критерию минимума приведенных затрат	7 - 9	6
Этап 6. Проектирование технологической оснастки с использованием САПР.	10 - 12	6
Этап 7. Программирование обработки поверхностей на станке с ЧПУ	13 - 15	6
Этап 8. Расчет технико-экономических показателей (ТЭП) разработанного варианта технологического процесса (ТП)	16 - 16	2
Этап 9. Оформление курсового проекта (КП) и подготовка к защите	16 - 16	3
<b>Всего за 9 семестр</b>		<b>36</b>

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7		ДЗ	Отч. по ЛР	ТекК	ДЗ	ДР	Отч. по ЛР	ДЗ	ТекК	ДР	Отч. по ЛР	ДЗ	Отч. по ЛР	ТекК	ДЗ	ДР	Вопр. Зач, зач.
8		ДЗ	Отч. по ЛР	ТекК	ДЗ	ДР	Отч. по ЛР		ТекК	ДР	ДЗ	Отч. по ЛР	ДЗ		ТекК	ДР	Вопр. Зач, зач.
9		КП	Отч. по ЛР	ТекК	КП, Отч. по ЛР	ДР		Отч. по ЛР	ТекК, КП	ДР		КП	Отч. по ЛР	КП	КП	ДР	Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- КП – курсовой проект;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену;
- зач. – зачет;
- зач. – зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- отчет по ЛР;
- вопросы для текущего контроля;
- курсовой проект;
- вопросы к зачету;
- вопросы к экзамену.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет;
- экзамен.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Оформление технологических документов на операции и процессы механосборочного производства. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1993, 66 экз.
2. . Проектирование станочных приспособлений и автоматизированный выбор системы базирования заготовки. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1988, 225 экз.
3. А. А. Шаманин, Б. А. Немцев, Н. А. Лабутин. . Технологические процессы изготовления деталей бронебойного оперённого подкалиберного снаряда ЗБМ42 к пушке Д-81. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2002, 83 экз.
4. А. А. Шаманин, Ю. И. Кижняев, Н. А. Лабутин. . Технологические процессы сборки, окраски и упаковки подкалиберного снаряда ЗБМ42 к пушке Д-81. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2001, 65 экз.
5. А. Г. Схиртладзе, С. Г. Ярушин. . Проектирование нестандартного оборудования. М.: Новое знание, 2006, 70 экз.
6. В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин. . Проектирование технологических процессов машиностроительных производств. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
7. В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
8. И. Г. Космачёв. . Производство артиллерийских снарядов. Л.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1974, 51 экз.
9. И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. . Разработка и оформление технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 66 экз.
10. И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. . Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ. СПб.: Лань, 2021, эл. рес.
11. И. Ф. Звонцов, П. П. Серебrenицкий, А. Г. Схиртладзе. . Технологии сверления глубоких отверстий. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
12. К. И. Веснеболоцкий, Д. С. Маслобоев. Утилизация отходов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 72 экз.
13. Л. В. Лебедев, А. А. Погонин, И. В. Шрубченко. . Проектирование технологических схем и оснастки. М.: Академия, 2009, 12 экз.
14. Проектирование операции глубокого сверления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1994, 85 экз.
15. Р. И. Гжиров. . Оборудование для механической обработки заготовок деталей изделий. М.: Машиностроение, 1979, 25 экз.
16. Р. И. Гжиров, В. А. Хапугин. Технология производства боеприпасов. Ч. 1 Конструкторская подготовка производства. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1990, 18 экз.
17. Р. И. Гжиров, В. А. Хапугин ; Центр. науч.-исслед. ин-т науч.-техн. информации, конъюнктуры и повышения квалификации кадров. Технология производства боеприпасов. Ч. 2 Технологическая подготовка производства. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1990, 23 экз.
18. Ю. И. Кижняев, Б. А. Немцев, П. Д. Яковлев. . Технология производства типовых деталей машин. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 34 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Проблемы машиностроения и автоматизации;
2. Вестник академии военных наук.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://repository.library.voenmeh.ru/jspui/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
3. <https://moodle.voenmeh.ru/course/> — Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ»; Категории курсов;

4. <https://moodle.voenmeh.ru/course/view.php?id=1973> — БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова // Moodle: Вход на сайт;
5. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
6. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Лабораторные занятия:**

1. Токарные металлорежущие станки;
2. Металлорежущие станки глубокого сверления;
3. Штангенциркуль;
4. Микрометр;
5. Токарно-винторезный станок 16К20;
6. Фрезерный станок горизонтальный 6Р81;
7. Фрезерный станок вертикальный 676П;
8. Проектор;
9. Интерактивная доска;
10. Сверлильные металлорежущие станки;
11. Инструментальные измерительные микроскопы;
12. Металлографический микроскоп;
13. Техническая документация на изделия (технические описания, альбомы чертежей, технические условия).

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.



### **Аннотация рабочей программы**

Дисциплина **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-29 способность проектировать и внедрять технологические процессы изготовления боеприпасов и взрывателей различного назначения и необходимую технологическую оснастку;

ПСК-30 способность ориентироваться в многообразии технологического оборудования, применяемого для производства боеприпасов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с подготовкой специалистов в области проектирования и внедрения современных технологических процессов изготовления боеприпасов и взрывателей, изучаемых по дисциплинам выпускающей кафедры *Е3 «Средства поражения и боеприпасы»*.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- отчет по ЛР;
- вопросы для текущего контроля;
- курсовой проект;
- вопросы к зачету;
- вопросы к экзамену.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет;
- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **10 з.е., 360 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**102 ч.**), лабораторный практикум (**51 ч.**), самостоятельная работа студента (**207 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 360 ч., из них 153 ч. аудиторных занятий, и 207 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Классификация элементов средств поражения и боеприпасов (СПБ) и особенности их производства. Этапы и задачи проектирования технологических процессов.		
Изучение этапов и особенностей производства СПБ. Изучение чертежа корпуса ОФС.	Л. В. Лебедев, А. А. Погонин, И. В. Шрубченко. . Проектирование технологических схем и оснастки: М.: Академия, 2009 (1) В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин. . Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (8) Ю. И. Кижняев, Б. А. Немцев, П. Д. Яковлев. . Технология производства типовых деталей машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1) Р. И. Гжиров, В. А. Хапугин. Технология производства боеприпасов. Ч. 1 Конструкторская подготовка производства: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1990 (1)	3
Итого по разделу 1		3
Раздел 2. Технология изготовления осколочно-фугасных снарядов (ОФС). Проектирование технологических процессов.		
Изучение технологии изготовления заготовок корпусов	И. Г. Космачёв. . Производство артиллерийских снарядов: Л.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1974 (3) В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (9)	2
Выполнение этапа ДЗ: Выбор заготовки и расчет припусков на обработку.		4
Подготовка к лабораторной работе.		1
Оформление отчета по лабораторной работе.		1
Итого по разделу 2		8
Раздел 3. Технология изготовления кумулятивных снарядов (КМС). Проектирование технологических процессов.		
Изучение технологии обработки заготовок корпусов.	Ю. И. Кижняев, Б. А. Немцев, П. Д. Яковлев. . Технология производства типовых деталей машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (9)	2
Выполнение этапа ДЗ: Разработка маршрута обработки и операционных эскизов	В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин. . Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (9, 11) И. Г. Космачёв. . Производство артиллерийских снарядов: Л.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1974 (5)	4

	А. А. Шаманин, Ю. И. Кижняев, Н. А. Лабутич. . Технологические процессы сборки, окраски и упаковки подкалиберного снаряда ЗБМ42 к пушке Д-81: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2001 (1,2)	
Итого по разделу 3		6
<b>Раздел 4. Технология изготовления подкалиберного снаряда (ПКС). Проектирование технологического процесса.</b>		
Изучение технологий изготовления деталей ПКС.	Р. И. Гжиров. . Оборудование для механической обработки заготовок деталей изделий: М.: Машиностроение, 1979 (все) Проектирование операции глубокого сверления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1994 (все)	2
Выполнение этапа ДЗ: Выбор оборудования и оснастки, разработка операций и расчет режимов резания.	Проектирование операции глубокого сверления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1994 (1,2,3) В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (9) Ю. И. Кижняев, Б. А. Немцев, П. Д. Яковлев. . Технология производства типовых деталей машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (4, 5)	4
Подготовка к лабораторной работе.	И. Ф. Звонцов, П. П. Серебrenицкий, А. Г. Схиртладзе. . Технологии сверления глубоких отверстий: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (2, 3, 4)	2
Оформление отчета по лабораторной работе.	А. А. Шаманин, Ю. И. Кижняев, Н. А. Лабутич. . Технологические процессы сборки, окраски и упаковки подкалиберного снаряда ЗБМ42 к пушке Д-81: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2001 (все)	2
Итого по разделу 4		10
<b>Раздел 5. Технология производства большого бронебойного снаряда (ББС). Проектирование технологического процесса.</b>		
Изучение технологий изготовления деталей ББС.	Л. В. Лебедев, А. А. Погонин, И. В. Шрубченко. . Проектирование технологических схем и оснастки: М.: Академия, 2009 (2)	2
Выполнение этапа ДЗ: Нормирование операций ТП и оформление документов.	В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (9)	6
Итого по разделу 5		8
<b>Раздел 6. Технология производства авиационной бомбы (АБ). Проектирование технологического процесса.</b>		
Изучение технологий изготовления головок БП.	И. Г. Космачёв. . Производство артиллерийских снарядов: Л.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1974 (7) В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин. . Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: Санкт- Петербург: Лань, 2022 (9)	2
Выполнение этапа ДЗ: Оценка ТЭП проекта ТП.	Р. И. Гжиров, В. А. Хапугин ; Центр. науч.-исслед. ин-т науч.-техн. информации, конъюнктуры и повышения квалификации кадров. Технология производства боеприпасов. Ч. 2 Технологическая подготовка производства: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1990 (1)	4
Итого по разделу 6		6
<b>Раздел 7. Технология производства взрывателей (ВЗ). Проектирование ТП.</b>		
Изучение технологии изготовления деталей	Р. И. Гжиров, В. А. Хапугин ; Центр. науч.-исслед. ин-т науч.-техн. информации, конъюнктуры и	2

взрывателей.	повышения квалификации кадров. Технология производства боеприпасов. Ч. 2 Технологическая подготовка производства: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1990 (2)	4
Выполнение ДЗ: Разработка ТП изготовления корпуса взрывателя.		
Итого по разделу 7		6
<b>Раздел 8. Оборудование и технологическая оснастка. Проектирование спец. оснастки.</b>		
Изучение средств технологического оснащения, применяемых при изготовлении БП.	Р. И. Гжиров, В. А. Хапугин. Технология производства боеприпасов. Ч. 1 Конструкторская подготовка производства: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1990 (5)	1
Выполнение ДЗ: Разработка компоновки станочного приспособления или конструкции специального инструмента.	А. А. Шаманин, Б. А. Немцев, Н. А. Лабутич. . Технологические процессы изготовления деталей бронебойного оперённого подкалиберного снаряда ЗБМ42 к пушке Д-81: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2002 (3, 6)	1
Подготовка к лабораторной работе.		1
Оформление отчета по лабораторной работе		1
Итого по разделу 8		4
<b>Раздел 9. Технологические процессы автоматизированного производства СПБ.</b>		
Изучение особенностей обработки заготовок СПБ на станках с ЧПУ, АЛ, ПАЛ, ГАЛ, ГПС.	В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин. . Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (12, 13, 14) Р. И. Гжиров, В. А. Хапугин ; Центр. науч.-исслед. ин-т науч.-техн. информации, конъюнктуры и повышения квалификации кадров. Технология производства боеприпасов. Ч. 2 Технологическая подготовка производства: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1990 (4)	2
Выполнение ДЗ: Разработка компоновочной схемы производственной системы.		4
Итого по разделу 9		6
<b>Раздел 10. Классификация СПБ по назначению, принципам и видам действия. Особенности технологии изготовления базовых деталей.</b>		
Изучение номенклатуры СПБ с оценкой перспектив их применения и возможностей модернизации.	Р. И. Гжиров, В. А. Хапугин ; Центр. науч.-исслед. ин-т науч.-техн. информации, конъюнктуры и повышения квалификации кадров. Технология производства боеприпасов. Ч. 2 Технологическая подготовка производства: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1990 (1)	2
Выполнение задания на тему: Классификация базовых де-талей по технологическим признакам.		2
Итого по разделу 10		4
<b>Раздел 11. Характеристика оборудования и технологической оснастки.</b>		
Изучение средств технологического оснащения для поточного и непоточного производства СПБ.	В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин. . Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (12)	3
Выполнение задания на тему: Выбор станка и режущего инструмента для обработки заданной поверхности корпусной детали.	Ю. И. Кижняев, Б. А. Немцев, П. Д. Яковлев. . Технология производства типовых деталей машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (5)	3
Итого по разделу 11		6
<b>Раздел 12. Методика проектирования специальных станочных приспособлений.</b>		
Изучение методик расчета зажимного усилия и оценка точности обработки.	Л. В. Лебедев, А. А. Погонин, И. В. Шрубченко. . Проектирование технологических схем и оснастки: М.: Академия, 2009 (6, 7)	2
Выполнение задания на тему: Расчет зажимного усилия и суммарной погрешности при	Ю. И. Кижняев, Б. А. Немцев, П. Д. Яковлев. . Технология производства типовых деталей машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (2)	4

обработке ротационной дета-ли на токарном станке.		
Подготовка к лабораторной работе.		2
Оформление отчета по лабораторной работе.		2
Итого по разделу 12		10
Раздел 13. Методика проектирования специальных режущих инструментов.		
Изучение алгоритма проектирования фасонных резцов.	А. Г. Схиртладзе, С. Г. Ярушин. . Проектирование нестандартного оборудования: М.: Новое знание, 2006 (1)	2
Выполнение задания на тему: Проектирование фасонного (круглого, призматического) резца для точения заданной поверхности.		4
Подготовка к лабораторной работе.		1
Оформление отчета по лабораторной работе.		1
Итого по разделу 13		8
Раздел 14. Методы и средства контроля деталей и узлов. Сборка СПБ.		
Изучение средств контроля параметров деталей СПБ.	Ю. И. Кижняев, Б. А. Немцев, П. Д. Яковлев. . Технология производства типовых деталей машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (5)	4
Подготовка к лабораторной работе.	Л. В. Лебедев, А. А. Погонин, И. В. Шрубченко. . Проектирование технологических схем и оснастки: М.: Академия, 2009 (8)	2
Оформление отчета по лабораторной работе.		2
Итого по разделу 14		8
Раздел 15. Методы и средства испытаний корпусов ОФС.		
Изучение устройства и работы стендов для испытаний корпусов на сплошность материала и прочность.	И. Г. Космачёв. . Производство артиллерийских снарядов: Л.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1974 (13)	4
Итого по разделу 15		4
Раздел 16. Способы и средства снаряжения СПБ.		
Изучение способов и технологии снаряжения СПБ.	И. Г. Космачёв. . Производство артиллерийских снарядов: Л.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1974 (14)	4
Итого по разделу 16		4
Раздел 17. Способы и средства утилизации СПБ.		
Изучение способов и технологии утилизации и выбор способа утилизации ОФС.	К. И. Веснеболоцкий, Д. С. Маслобоев. Утилизация отходов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1)	4
Итого по разделу 17		4
Раздел 18. Основные направления совершенствования производства СПБ.		
Изучение особенностей технологий, применяемых в автоматизированном производстве (АЛ, ПАЛ, ГАЛ, РТК, ГПС).	В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин. . Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (14, 15, 16) Р. И. Гжиров, В. А. Хапугин ; Центр. науч.-исслед. ин-т науч.-техн. информации, конъюнктуры и повышения квалификации кадров. Технология производства боеприпасов. Ч. 2 Технологическая подготовка производства: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1990 (4)	3
Разработка компоновок автоматизированных участков для производства деталей БП.		6
Итого по разделу 18		9
Раздел 19. Основные направления автоматизации производства боеприпасов и взрывателей.		
Изучение методов и технических	В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин.	4

средств автоматизации заготовительного и механосборочного производств.	. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1, 2, 3, 4, 5)	
Ознакомление с заданием на курсовой проект (КП).	Р. И. Гжиров, В. А. Хапугин ; Центр. науч.-исслед. ин-т науч.-техн. информации, конъюнктуры и повышения квалификации кадров. Технология производства боеприпасов. Ч. 2 Технологическая подготовка производства: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1990 (1, 2) Ю. И. Кижняев, Б. А. Немцев, П. Д. Яковлев. . Технология производства типовых деталей машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (2)	1
Итого по разделу 19		5
<b>Раздел 20. Автоматизация производства заготовок деталей.</b>		
Изучение: методики выбора заготовки по критерию минимальной себестоимости; программы расчета припусков «Припуск», показателей качества заготовок.	Ю. И. Кижняев, Б. А. Немцев, П. Д. Яковлев. . Технология производства типовых деталей машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1)	4
Выполнение этапа КП: «Проектирование заготовки детали»	И. Г. Космачёв. . Производство артиллерийских снарядов: Л.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1974 (3) В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин.	4
Подготовка к лабораторной работе.	. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (9)	2
Оформление отчета по лабораторной работе.		2
Итого по разделу 20		12
<b>Раздел 21. Автоматизация процессов механической обработки заготовок.</b>		
Изучение способов базирования заготовок на токарных станках с ЧПУ, структуры операций (переходов), способов обеспечения точности обработки и содержания УП.	Ю. И. Кижняев, Б. А. Немцев, П. Д. Яковлев. . Технология производства типовых деталей машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (2)	4
Выполнение этапа КП: «Проектирование маршрутной технологии. Оформление маршрутных карт и эскизов».	В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин. . Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1, 9, 11, 12, 16)	4
Подготовка к лабораторной работе.		2
Оформление отчета по лабораторной работе.		2
Итого по разделу 21		12
<b>Раздел 22. Автоматизация проектирования технологических процессов (САПР ТП).</b>		
Изучение принципов формализации решений технологических задач, алгоритма проектирования и систем САПР ТП в формате CAD/CAM технологий.	И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. . Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: СПб.: Лань, 2021 (8) И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. . Разработка и оформление технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1,2,3)	4
Выполнение этапа КП: «Проектирование операционной технологии. Оформление операционных карт».	. Оформление технологических документов на операции и процессы механосборочного производства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1993 (1,2)	4
Подготовка к лабораторной работе.	В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин. . Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (9, 12, 14, 15)	2
Оформление отчета по лабораторной работе.		2



Итого по разделу 22		12
Раздел 23. Автоматизация проектирования оборудования.		
Изучение компоновок оборудования из агрегатов и узлов и возможности применения многоцелевых станков (МС) для изготовления деталей СПБ.	Ю. И. Кижняев, Б. А. Немцев, П. Д. Яковлев. . Технология производства типовых деталей машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (4) В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин. . Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (13)	4
Выполнение этапа КП: «Выбор оборудования по критерию минимума приведенных затрат».		6
Итого по разделу 23		10
Раздел 24. Автоматизация проектирования приспособлений и режущих инструментов.		
Изучение САПР проектирования технологической оснастки.	. Проектирование станочных приспособлений и автоматизированный выбор системы базирования заготовки: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1988 (1, 2, 3)	2
Выполнение этапа КП: «Проектирование технологической оснастки с использованием САПР».		6
Подготовка к лабораторной работе.		2
Оформление отчета по лабораторной работе.		2
Итого по разделу 24		12
Раздел 25. Технические средства автоматизации производства СПБ (РТК, МС, ГАЛ).		
Изучение состава оборудования и работы РТК АСВР-10, многоцелевого станка М-60 и ГАЛ. Оформление документации к операции на станках с ЧПУ.	И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. . Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: СПб.: Лань, 2021 (1, 4) В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин. . Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (12)	6
Выполнение этапа КП: «Программирование обработки по-верхностей на станке с ЧПУ».		6
Итого по разделу 25		12
Раздел 26. Способы повышения технологичности и качества изделий.		
Оценка технологичности базовых деталей СПБ. Пути повышения технологичности конструкций.	В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин. . Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (5, 7, 9, 12) Ю. И. Кижняев, Б. А. Немцев, П. Д. Яковлев. . Технология производства типовых деталей машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1)	4
Формирование общих и специальных требований к технологичности для объекта изготовления.		4
Разработка предложений по повышению качества изделий.		4
Итого по разделу 26		12
Раздел 27. Техничко-экономические показатели автоматизированного производства и методика их расчета.		
Изучение методики технико-экономического обоснования проекта ТП.	В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин. . Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (9)	1
Выполнение этапа КП: «Расчет ТЭП разработанного варианта ТП».		2
Оформление курсового проекта и подготовка к защите.		3
Итого по разделу 27		6



## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к зачету;
- отчет по ЛР;
- вопросы к экзамену;
- курсовой проект;
- зачет;
- зачет;
- экзамен.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Домашнее задание

Результаты домашнего задания (ДЗ) представляются в печатной форме. Каждое ДЗ содержит решения отдельных задач проектирования ТП изготовления заданной детали.

Критерии оценивания:

1. полнота отражения в отчете по ДЗ методики и результатов решений расчетных и нерасчетных задач проектирования;
2. наличие качественного и количественного обоснования принятых решений;
3. соответствие техническому заданию;
4. грамотность изложения результатов и корректность расчетов;
5. соответствие шаблону оформления, наличие титульного листа с реквизитами, содержания с нумерацией страниц, ссылок и списка литературы;
6. освоение и понимание методов решений и анализа поставленных задач в ходе обсуждения с преподавателем результатов работы.

Оценка каждого критерия — 2 балла. Результаты работы оцениваются суммой 12 баллов.

Задание принимается руководителем при общей оценке не менее 6 баллов.

### ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ ПО РАЗДЕЛАМ ДИСЦИПЛИНЫ

7 Семестр:

- 1.1. Выбор заготовки и расчет припусков на обработку применительно к изготовлению заданной детали.
- 1.2. Разработка маршрута обработки заготовки детали и операционных эскизов (перечень операций и эскизы для двух операций).
- 1.3. Выбор оборудования и оснастки, разработка операций и расчет режимов резания для выполнения двух операций.
- 1.4. Нормирование двух операций ТП и оформление к ним документов (примеры МК, КЭ, ОК).
- 1.5. Оценка трудоемкости и себестоимости одной разработанной операции.
- 1.6. Разработка ТП изготовления взрывателя (групповое задание с распределением операций и переходов).
- 1.7. Разработка компоновки станочного приспособления для одной операции ТП.
- 1.8. Разработка конструкции специального режущего инструмента (фасонного резца, метчи-ка, зенкера, расточного резца, сверла для глубокого сверления и др.).
- 1.9. Разработка компоновочной схемы производственной системы (механического участка, фрагмента АЛ, подразделения цеха).

8 Семестр:

- 2.1. Составление классификации базовых деталей по технологическим признакам.
- 2.2. Выбор станка и режущего инструмента для заданной поверхности корпусной детали.
- 2.3. Расчет зажимного усилия приспособления (токарного, сверлильного, фрезерного).
- 2.4. Расчет суммарной погрешности обработки при выполнении операции с применением приспособления.
- 2.5. Проектирование фасонного резца для точения заданной поверхности.
- 2.6. Разработка компоновки автоматизированного участка для производства деталей СПБ (групповое задание).

### **Вопросы для текущего контроля**

Для текущего контроля студенту предоставляются 3-5 тестовых вопросов по пройденным разделам курса, время на подготовку 20 минут. Перечень вопросов для текущего контроля представлен в УМК для дисциплины.

Шкала оценивания:

- количество правильных ответов до 80 % - оценка «не зачтено»
- количество правильных ответов от 80 до 100 % - оценка «зачтено».

### **Вопросы к зачету**

Перечень вопросов к зачету представлен в УМК для дисциплины.

### **Отчет по ЛР**

Допуск к ЛР

Допуск к выполнению ЛР происходит в форме тестирования (список из 10 тестовых вопросов выдается на занятии, время на ответ – 10 минут). Баллы начисляются в зависимости от количества правильных ответов:

- от 5 до 7 правильных ответов – 3 балла (min),
- более 7 правильных ответов – 5 баллов (max).

Отчет по ЛР

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном по лабораторной работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов.

Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от max до min являются:

- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректной обработки результатов измерений,
- ошибки в расчетах.

### **Вопросы к экзамену**

Перечень вопросов к экзамену представлен в УМК для дисциплины.

### **Курсовой проект**

Выполнение и защита курсового проекта является одним из видов контрольных мероприятий по дисциплине

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- выполнение разделов КП (курсового проекта);
- защита КП.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующей форме:

- выполнение четырех разделов КП.

Результаты КП представляются в печатной форме с соблюдением требований к содержанию и оформлению, предусмотренных инструкцией по выполнению КП.

Общими критериями оценки работы являются:

- актуальность темы курсового проекта (работы), соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия;
- уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, обоснованность и четкость сформулированных выводов;
- четкость структуры работы и логичность изложения материала, методологическая обоснованность исследования;

- комплексность методов исследования, применение современных технологий (в том числе информационных), их адекватность задачам исследования или разработки;
- владение научным стилем изложения, профессиональной терминологией, орфографическая и пунктуационная грамотность;
- обоснованность и ценность полученных результатов исследования (разработки) и выводов, возможность их применения в профессиональной деятельности выпускника;
- соответствие формы представления всем требованиям, предъявляемым к оформлению курсового проекта (работы);
- глубина и точность ответов на вопросы при устной защите курсового проекта (работы).

Оценка курсового проекта (работы) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», или «неудовлетворительно» определяется по результатам защиты перед руководителем курсового проекта (работы).

Критерии и шкалы оценивания результатов по курсовому проекту:

1. Шкала оценивания: «отлично».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил курсовой проект в полном объеме. Работа характеризуется глубиной проработки всех разделов содержательной части. Проект оформлен с соблюдением установленных правил. Обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании. На все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.

2. Шкала оценивания: «хорошо».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил курсовой проект в полном объеме. Работа характеризуется глубиной проработки всех разделов содержательной части. Проект оформлен с соблюдением установленных правил. Обучающийся владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя. На большинство вопросов дает правильные ответы. Защищает свою точку зрения достаточно обоснованно.

3. Шкала оценивания: «удовлетворительно».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил курсовой проект в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов. Обучающийся усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически. На вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки. Неуверенно защищает свою точку зрения.

4. Шкала оценивания: «неудовлетворительно».

Критерии оценивания: Обучающийся не может защитить свои решения, допускает грубые ошибки при ответах на вопросы или не отвечает на них.

## ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Разработка прогрессивного ТП изготовления корпуса ОФС калибром 57, 76, 85...203 мм штатного исполнения (10 заданий).
2. Разработка ТП изготовления корпусов модернизированных ОФС (10 заданий).
3. Разработка ТП и оснастки для изготовления привинтных головок (5 заданий).
4. Разработка ТП и оснастки для изготовления стабилизаторов (5 заданий).
5. Совершенствование ТП производства деталей изделия ЗБМ-42 (5 заданий).
6. Разработка типажа специальных приспособлений для обработки корпусов ОФС.
7. Проект автоматизированного участка для механической обработки заготовок деталей боеприпасов (10 заданий).
8. Разработка группового ТП для изготовления деталей боеприпасов и взрывателей (10 заданий).

### Зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

К зачету допускаются студенты, выполнившие учебные планы семестра согласно графику контрольных мероприятий.

### Оценка «зачтено»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в

постановке научных и практических задач;

- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

### **Зачет**

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

К зачету допускаются студенты, выполнившие учебные планы семестра согласно графику контрольных мероприятий.

Оценка «зачтено»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

### **Экзамен**

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие учебные планы семестра согласно графику контрольных мероприятий. Обучающемуся не может быть выставлена оценка "отлично", "хорошо" или "удовлетворительно" если обучающийся не защитил курсовой проект.

Оценка «отлично»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное

изложение ответа на вопросы;

- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «хорошо»

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «удовлетворительно»

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ПСК-29	ПСК-30	
4	7	Раздел 1. Классификация элементов средств поражения и боеприпасов (СПБ) и особенности их производства. Этапы и задачи проектирования технологических процессов.	6	3	3	0	3	3	3	Домашнее задание, Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 2. Технология изготовления осколочно-фугасных снарядов (ОФС). Проектирование технологических процессов.	18	10	4	6	8	5	5	Домашнее задание, Отчет по ЛР, Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 3. Технология изготовления кумулятивных снарядов (КМС). Проектирование технологических процессов.	10	4	4	0	6	4	4	Домашнее задание, Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 4. Технология изготовления подкалиберного снаряда (ПКС). Проектирование технологического процесса.	20	10	4	6	10	4	4	Отчет по ЛР, Домашнее задание, Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 5. Технология производства большого бронебойного снаряда (ББС). Проектирование технологического процесса.	12	4	4	0	8	3	3	Домашнее задание, Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля

4	7	<b>Раздел 6. Технология производства авиационной бомбы (АБ). Проектирование технологического процесса.</b>	10	4	4	0	6	3	3	Домашнее задание, Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
4	7	<b>Раздел 7. Технология производства взрывателей (ВЗ). Проектирование ТП.</b>	10	4	4	0	6	4	4	Домашнее задание, Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
4	7	<b>Раздел 8. Оборудование и технологическая оснастка. Проектирование спец. оснастки.</b>	12	8	3	5	4	3	3	Отчет по ЛР, Вопросы к зачету, Домашнее задание, Вопросы для текущего контроля
4	7	<b>Раздел 9. Технологические процессы автоматизированного производства СПБ.</b>	10	4	4	0	6	3	3	Домашнее задание, Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
<b>Всего за 7 семестр</b>			108	51	34	17	57	32	32	
4	8	<b>Раздел 10. Классификация СПБ по назначению, принципам и видам действия. Особенности технологии изготовления базовых деталей.</b>	8	4	4	0	4	3	3	Вопросы к зачету, Домашнее задание, Вопросы для текущего контроля
4	8	<b>Раздел 11. Характеристика оборудования и технологической оснастки.</b>	10	4	4	0	6	5	5	Вопросы к зачету, Домашнее задание, Вопросы для текущего контроля
4	8	<b>Раздел 12. Методика проектирования специальных станочных приспособлений.</b>	21	11	6	5	10	5	5	Отчет по ЛР, Вопросы к зачету, Домашнее задание, Вопросы для текущего контроля



4	8	<b>Раздел 13. Методика проектирования специальных режущих инструментов.</b>	18	10	4	6	8	4	4	Отчет по ЛР, Вопросы к зачету, Домашнее задание, Вопросы для текущего контроля
4	8	<b>Раздел 14. Методы и средства контроля деталей и узлов. Сборка СПБ.</b>	20	12	6	6	8	4	4	Вопросы к зачету, Отчет по ЛР, Домашнее задание, Вопросы для текущего контроля
4	8	<b>Раздел 15. Методы и средства испытаний корпусов ОФС.</b>	6	2	2	0	4	3	3	Вопросы к зачету, Домашнее задание, Вопросы для текущего контроля
4	8	<b>Раздел 16. Способы и средства снаряжения СПБ.</b>	6	2	2	0	4	5	5	Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
4	8	<b>Раздел 17. Способы и средства утилизации СПБ.</b>	6	2	2	0	4	3	3	Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
4	8	<b>Раздел 18. Основные направления совершенствования производства СПБ.</b>	13	4	4	0	9	5	5	Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
<b>Всего за 8 семестр</b>			108	51	34	17	57	37	37	
5	9	<b>Раздел 19. Основные направления автоматизации производства боеприпасов и взрывателей.</b>	7	2	2	0	5	3	3	Вопросы к экзамену, Вопросы для текущего контроля

5	9	<b>Раздел 20. Автоматизация производства заготовок деталей.</b>	21	9	6	3	12	3	3	Вопросы к экзамену, Отчет по ЛР, Курсовой проект, Вопросы для текущего контроля
5	9	<b>Раздел 21. Автоматизация процессов механической обработки заготовок.</b>	22	10	6	4	12	3	3	Вопросы к экзамену, Курсовой проект, Отчет по ЛР, Вопросы для текущего контроля
5	9	<b>Раздел 22. Автоматизация проектирования технологических процессов (САПР ТП).</b>	24	12	6	6	12	5	5	Вопросы к экзамену, Отчет по ЛР, Курсовой проект, Вопросы для текущего контроля
5	9	<b>Раздел 23. Автоматизация проектирования оборудования.</b>	12	2	2	0	10	3	3	Вопросы к экзамену, Вопросы для текущего контроля
5	9	<b>Раздел 24. Автоматизация проектирования приспособлений и режущих инструментов.</b>	20	8	4	4	12	3	3	Вопросы к экзамену, Курсовой проект, Отчет по ЛР, Вопросы для текущего контроля
5	9	<b>Раздел 25. Технические средства автоматизации производства СПБ (РТК, МС, ГАЛ).</b>	16	4	4	0	12	4	4	Вопросы к экзамену, Курсовой проект, Вопросы для текущего контроля

5	9	<b>Раздел 26. Способы повышения технологичности и качества изделий.</b>	14	2	2	0	12	4	4	Вопросы к экзамену, Курсовой проект, Вопросы для текущего контроля
5	9	<b>Раздел 27. Технико-экономические показатели автоматизированного производства и методика их расчета.</b>	8	2	2	0	6	3	3	Вопросы к экзамену, Вопросы для текущего контроля
<b>Всего за 9 семестр</b>			144	51	34	17	93	31	31	
<b>Всего по дисциплине</b>			360	153	102	51	207	100	100	