

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра управления и информатики в технических системах

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.Б.32 Технология производства средств поражения»*

Уровень высшего образования

**СПЕЦИАЛИТЕТ**

Специальность

*17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*

(код и наименование специальности)

*Взрыватели*

(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

*Инженер*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.32 Технология производства средств поражения» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра управления и информатики в технических системах

наименование кафедры

протокол № 11 от "20" 02 2025г.

Заведующий кафедрой

Кафедра управления и информатики в технических системах

наименование кафедры

подпись

А.С. Боровский

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

С.С. Кочковская

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

17.05.01 Боеприпасы и взрыватели

код наименование

личная подпись

А.С. Боровский

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

С.А. Биктимирова

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ

личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель освоения дисциплины:** приобретение студентами знаний по основам технологии производства взрывателей и средств поражения, приобретение навыков проектирования, в том числе автоматизированного, технологических процессов, умение работать с конструкторско-технологической документацией, изучение различных технологических методов обработки и изготовления деталей и сборочных единиц взрывателей средств поражения.

### Задачи:

- изучить теоретические основы современных технических и программных средств в сфере проектирования технологии производства средств поражения;
- изучить теоретические основы методов математического анализа, моделирования и системного проектирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования и производства технических объектов и систем в своей профессиональной области;
- получить навыки осуществления экспериментов с техническими объектами и системами в прикладных областях с помощью компьютерных технологий;
- получить навыки применения методов и средств математического анализа, моделирования и системного проектирования для решения инженерных задач разработки и производства технических объектов и систем в своей профессиональной области;
- получить навыки выбора наиболее эффективных и оптимальных методов разрешения инженерных задач применительно к проектированию и производству технических объектов и систем в своей профессиональной области;
- овладеть компьютеризированными методами обработки экспериментальных данных;
- овладеть способностью компьютеризированной разработки конструкторской и технической документации для решения инженерных задач проектирования и производства технических объектов и систем в своей профессиональной области;
- овладеть способностью постановки и решения задач проектирования, производства, испытания и эксплуатации технических объектов и систем в своей профессиональной деятельности на основе физико-математического аппарата.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Основы экономики и финансовой грамотности, Б1.Д.Б.23 Технология конструкционных материалов, Б1.Д.Б.24 Метрология, стандартизация и сертификация, Б1.Д.Б.28 Устройство боеприпасов, взрывателей и систем управления действием средств поражения, Б1.Д.Б.36 Правовое обеспечение профессиональной деятельности, Б1.Д.Б.40 Экономика и организация производства*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.33 Эффективность и надежность средств поражения, Б1.Д.В.6 Конструкторская и технологическая документация, Б2.П.В.П.2 Эксплуатационная практика, Б2.П.В.П.4 Преддипломная практика*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-8 Способен понимать	ОПК-8-В-1 Знание современных	<b>Знать:</b> современные

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
<p>принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>информационных технологий для их применения в ходе решения научных и практических задач в профессиональной сфере  ОПК-8-В-3 Умение применять современные информационные технологии при решении научных и практических задач в сфере производства оружия и систем вооружения  ОПК-8-В-5 Владение способностью анализировать и оптимизировать современные информационные технологии в ходе их применения при решении научных и практических задач в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>информационные технологии для их применения в ходе решения научных и практических задач в профессиональной сфере  <b>Уметь:</b> применять современные информационные технологии при решении научных и практических задач в сфере производства оружия и систем вооружения  <b>Владеть:</b> способностью анализировать и оптимизировать современные информационные технологии в ходе их применения при решении научных и практических задач в сфере профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-9 Способен осуществлять профессиональную деятельность в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения, в том числе с учетом экономических, правовых, экологических и социальных ограничений и нормативов</p>	<p>ОПК-9-В-1 Знание основных задач профессиональной деятельности в области оружия и средств поражения и существующих подходов их решения  ОПК-9-В-3 Умение осуществлять профессиональную деятельность в сфере производства средств поражения  ОПК-9-В-5 Владение способностью осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, правовых, экологических и социальных ограничений и нормативов</p>	<p><b>Знать:</b> основные задачи профессиональной деятельности в области оружия и средств поражения и существующих подходов их решения  <b>Уметь:</b> осуществлять профессиональную деятельность в сфере производства средств поражения  <b>Владеть:</b> способностью осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, правовых, экологических и социальных ограничений и нормативов</p>
<p>ОПК-10 Способен применять методы математического анализа, моделирования и системного проектирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения</p>	<p>ОПК-10-В-3 Умение применять методы решения инженерных задач в сфере производства средств поражения  ОПК-10-В-5 Владение способностью решать инженерные задачи в области оружия и систем вооружения с применением современных научных методов</p>	<p><b>Знать:</b> методы решения инженерных задач в сфере производства средств поражения  <b>Уметь:</b> применять методы решения инженерных задач в сфере производства средств поражения  <b>Владеть:</b> способностью решать инженерные задачи в области оружия и систем вооружения с применением современных научных методов</p>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-11 Способен ориентироваться в проблемных ситуациях и решать сложные вопросы проектирования, производства, испытания и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения	ОПК-11-В-3 Умение решать сложные вопросы производства средств поражения ОПК-11-В-6 Владение способностью ориентироваться в проблемных ситуациях, возникающих в ходе решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> методы решения сложных вопросов производства средств поражения <b>Уметь:</b> решать сложные вопросы производства средств поражения <b>Владеть:</b> способностью ориентироваться в проблемных ситуациях, возникающих в ходе решения задач профессиональной деятельности

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц (504 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	7 семестр	8 семестр	9 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>144</b>	<b>504</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>68,25</b>	<b>51,5</b>	<b>35,25</b>	<b>155</b>
Лекции (Л)	34	34	18	86
Практические занятия (ПЗ)	34	16	16	66
Консультации			1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1		1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,25	1
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	<b>111,75</b>	<b>128,5</b> +	<b>108,75</b>	<b>349</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	<b>диф. зач.</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия в технологии	12	2	-	-	10
2	Исходные данные и этапы разработки технологического процесса изготовления БП	24	4	4	-	16

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Этапы проектирования технологических процессов БП. Типовые ТП	32	8	6	-	18
4	Припуски, виды, способы расчета	30	4	8	-	18
5	Расчетно-аналитический расчета. Их особенности и табличный методы	24	4	4	-	16
6	Методика построения линейных размерных цепей, радиальных размерных цепей, плоских размерных цепей, размерных цепей отклонений от соосности БП	24	4	4	-	16
7	Погрешности станка и приспособления. Погрешности размеров и износ режущего инструмента	34	8	8	-	18
	Итого:	180	34	34		112

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
8	Точность обработки	20	4	2	-	16
9	Деформации при обработке	24	4	2	-	18
10	Погрешности измерений	24	4	2	-	18
11	Сборка БП в машиностроении	34	8	4	-	22
12	Основы технического нормирования	28	6	2	-	20
13	Обработка деталей БП на автоматах	24	4	2	-	18
14	Завершающие операции для деталей БП	26	4	2	-	18
	Итого:	180	34	16		130

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
15	Конструкторское проектирование и создание геометрических моделей изделий	32	2	4	-	26
16	Системы автоматизации технологического проектирования (CAD/CAM системы). Разработка чертежа в системе САПР	38	6	4	-	28
17	Системы автоматизации технологического проектирования (CAD/CAM системы). Технологический процесс обработки детали БП в системе ВЕРТИКАЛЬ-Технология	40	6	4	-	30
18	Управление проектными данными проектирования (PDM-системы)	34	4	4	-	26
	Итого:	144	18	16		110
	Всего:	504	86	66		352

## **4.2 Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел № 1 Основные понятия в технологии**

Введение. Повторение. Основные понятия в технологии.

### **Раздел № 2 Исходные данные и этапы разработки технологического процесса изготовления БП**

Исходные данные для разработки технологического процесса изготовления БП.

### **Раздел № 3 Этапы проектирования технологических процессов БП. Типовые ТП**

Этапы проектирования технологических процессов БП. Типовые ТП.

### **Раздел № 4 Припуски, виды, способы расчета**

Общие термины и определения припуска. Припуск. Виды припусков.

### **Раздел № 5 Расчетно-аналитический и табличный методы расчета. Их особенности**

Методы расчёта. Расчетно-аналитический метод. Табличный метод расчета. Особенности методов.

### **Раздел № 6 Методика построения линейных размерных цепей, радиальных размерных цепей, плоских размерных цепей, размерных цепей отклонений от соосности БП**

Термины и определения, раскрывающие сущность размерной цепи и ее структуру. Соотношения между элементами размерной цепи. Виды размерных цепей. Связи между размерными цепями. Методы достижения точности изделий при помощи размерных цепей. Методика построения размерных цепей. Методика расчета плоских размерных цепей.

### **Раздел № 7 Погрешности станка и приспособления. Погрешности размеров и износ режущего инструмента**

Погрешности станка и приспособления. Погрешности размеров и износ режущего инструмента. Упругие деформации элементов технологической системы. Погрешность базирования. Базирование с использованием самоцентрирующих устройств.

### **Раздел № 8 Точность обработки**

Параметры точности. Погрешность из-за приближенности кинематической схемы обработки или профиля инструмента.

### **Раздел № 9 Деформации при обработке**

Температурные деформации при обработке. Деформации под влиянием внутренних напряжений.

### **Раздел № 10 Погрешности измерений**

Неточность настройки станка. Погрешности измерений. Точность и затраты на обработку.

### **Раздел № 11 Сборка БП в машиностроении**

Классификация соединений деталей по сборке. Сборка неподвижных неразъемных соединений. Проектирование технологических процессов сборки БП.

### **Раздел № 12 Основы технического нормирования**

Основы технического нормирования труда. Методы установления норм времени.

### **Раздел № 13 Обработка деталей БП на автоматах**

Характеристика горизонтальных токарных многошпиндельных автоматов и полуавтоматов. Оснастка, особенности технологических процессов. Проектирование наладок для обработки деталей БП на многошпиндельных автоматах и полуавтоматах.

## Раздел № 14 Завершающие операции для деталей БП

Завершающие операции. Классификации. Виды покрытий. Особенности и типовые покрытия БП.

## Раздел № 15 Конструкторское проектирование и создание геометрических моделей изделий (CAD-системы)

Типы геометрических моделей. Машиностроительные CAD-системы. Методика проектирования в CAD-системах. Проектирование сборок.

## Раздел № 16 Системы автоматизации технологического проектирования (CAD/CAM системы). Разработка чертежа в системе САПР

Современные пакеты САПР. Последовательность подготовки к выпуску нового изделия. Параметрическое проектирование. Библиотеки стандартных деталей и изделий. Каталоги машиностроительных деталей. Построение кривой линии. Построение поверхности. Трехмерное (твердотельное) моделирование. Цифровой 3D-прототип. Ассоциативные связи. Индивидуализация внешнего вида изделия.

## Раздел № 17 Системы автоматизации технологического проектирования (CAD/CAM системы). Технологический процесс обработки детали БП в системе ВЕРТИКАЛЬ-Технология

Проектирование технологических процессов в нескольких автоматизированных режимах. Формирование всех необходимых комплектов технологической документации. Параллельное проектирование сложных и сквозных техпроцессов группой технологов в реальном режиме.

## Раздел № 18 Управление проектными данными и процессом проектирования (PDM-системы)

Функции PDM-систем. Управление проектами и календарное планирование. Управление процессами проектирования и данными об изделии. Управление соответствием стандартом.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Этапы разработки технологического процесса изготовления БП	2
2	2	Составление эскизной технологической схемы производства	2
3	3	Порядок проектирования типовых технологических процессов изготовления БП	2
4	3	Разработка маршрутной карты типового технологического процесса изготовления БП	2
5	3	Разработка карты типового технологического процесса изготовления БП	2
6	4	Расчет припусков на механическую обработку деталей БП производственным способом	2
7	4	Расчет припусков на механическую обработку деталей БП расчетно-аналитическим способом	2
8	4	Расчет допусков детали БП расчетно-аналитическим способом	2
9	4	Определение размеров детали БП	2
10	5	Особенности расчетно-аналитического метода расчета	2
11	5	Особенности табличного метода расчета	2
12	6	Методика построения размерных цепей	2
13	6	Методики расчета размерных цепей	2
14	7	Расчет погрешности станка и приспособления	2
15	7	Определение упругих деформаций элементов технологической системы	2
16	7	Расчет погрешности базирования	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
17	7	Расчет базирования с использованием самоцентрирующих устройств	2
18	8	Расчет точности обработки детали БП	2
19	9	Расчет температурных деформаций при обработке детали БП	2
20	10	Расчет погрешности измерений	2
21	11	Проектирование сборки неподвижных неразъемных соединений	2
22	11	Проектирование технологических процессов сборки БП	2
23	12	Расчет нормирования труда	2
24	13	Проектирование наладок для обработки деталей БП на многошпиндельных автоматах и полуавтоматах	2
25	14	Разработка технологического процесса нанесения покрытия на деталь БП	2
26	15	Создание трехмерной модели детали БП в системе КОМПАС-3D	2
27	15	Проектирование сборки детали БП в системе КОМПАС-3D	2
28	16	Построение параметрического чертежа в системе КОМПАС-3D	2
29	16	Проектирование с использованием ассоциативных связей	2
30	17	Составление технологической карты маршрута в системе КОМПАС-3D	2
31	17	Проектирование технологических процессов в нескольких автоматизированных режимах	2
32	18	Управление жизненным циклом в PDM-системе	2
33	18	Разработка технологических маршрутов в PDM-системе	2
		<b>Итого:</b>	<b>66</b>

#### 4.4 Курсовая работа (8 семестр)

Тема курсовой работы «Разработка технологического процесса изготовления технического изделия» (по вариантам).

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1 Основная литература

5.1.1 Селиванов, В. В. Взрывные технологии [Текст] : учебник для высшего образования по группе специальностей и направлений подготовки 17.00.00 "Оружие и системы вооружения", 17.05.01 "Боеприпасы и взрыватели" / В. В. Селиванов, И. Ф. Кобылкин, С. А. Новиков.- 3-е изд. - Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. - 520 с. : ил., табл. - (Взрыв и удар: физика, техника, технологии). - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-7038-5622-2.

5.1.2 Норенков, И. П. Основы автоматизированного проектирования [Текст] : учеб. для вузов / И. П. Норенков.- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 336 с. : ил. - (Информатика в техническом университете). - Библиогр.: с. 324-334. - ISBN 5-7038-2090-1.

#### 5.2 Дополнительная литература

5.1.3 Куприянов, В. М. Основы проектирования боеприпасов [Текст] : учебник / В. М. Куприянов, Д. П. Левин, В. В. Селиванов; под. ред. В. В. Селиванова. - Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 130 с. : ил. - (Средства поражения и боеприпасы: физика, техника, технологии). - Биб- лиогр.: с. 127. - ISBN 978-5-7038-5001-5.

5.1.4 Овечкин, М.В. Системы автоматизированного проектирования: моделирование в машиностроении: учебное пособие / сост. М.В. Овечкин, В.Н. Шерстобитова; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: ОГУ, 2016 - 103 с. - ISBN 978-5-7410-1553-7 – Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/31964\\_20161031.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/31964_20161031.pdf)

#### 5.3 Периодические издания

5.3.1 САПР и графика: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2017.

5.3.2 Автоматизация. Современные технологии: журнал. - М.: Инновационное машиностроение - <https://eivis.ru/browse/publication/89206/udb/12/автоматизация-современные-технологии>

5.3.3 Боеприпасы. Взрывные работы: реферативный журнал. - Москва: АО ИНИЦ «Патент», 2024.

5.3.4 Информационные технологии в проектировании и производстве: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2024

#### **5.4 Интернет-ресурсы**

5.4.1. <http://www.intuit.ru> - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ».

5.4.2. <http://www.mathnet.ru/> - Общероссийский математический портал.

5.4.3. <http://window.edu.ru> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

5.4.4. <https://ascon.ru/> - Сайт компании Аскон (российское инженерное ПО).

#### **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Операционная система РЕД ОС.

2. Пакет офисных приложений LibreOffice (<https://ru.libreoffice.org/>).

3. Университетская платформа для сопровождения процедуры проведения экзаменационных испытаний с использованием дистанционных образовательных технологий (<https://exam.osu.ru/>).

4. Для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций используется платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU»). На основании договора № 13/223-4.2.1.35/40-03 от 14.02.2025 г. Срок действия лицензий с 14.02.2025 г по 14.02.2026 г.

4. Веб-браузер Яндекс - Режим доступа: <https://browser.yandex.ru>.

5. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2025]. Режим доступа: <http://garant.net.osu.ru>

6. <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

#### **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Практические занятия проводятся в аудиториях, оснащенных компьютерной техникой. Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.