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.33 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 2024

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.33 Технология производства средств поражения*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра управления и информатики в технических системах
наименование кафедры

протокол № 9 от "19" 02 2024 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра управления и информатики в технических системах
наименование кафедры *подпись* А.С. Боровский *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент С.С. Кочковская
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
17.05.01 Боеприпасы и взрыватели А.С. Боровский
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись Н.Н. Бигалиева *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от АКИ
личная подпись А.М. Черноусова *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Кочковская С.С., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель 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.14 Основы экономики и финансовой грамотности, Б1.Д.Б.24 Технология конструкционных материалов, Б1.Д.Б.25 Метрология, стандартизация и сертификация, Б1.Д.Б.29 Устройство боеприпасов, взрывателей и систем управления действием средств поражения, Б1.Д.Б.37 Правовое обеспечение профессиональной деятельности, Б1.Д.Б.41 Экономика и организация производства*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.34 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 принципы работы современных информационных технологий	ОПК-8-В-1 Знание современных информационных технологий для их применения в ходе решения научных и практических задач в	**Знать:** современные информационные технологии для их применения в ходе решения научных и практических задач в

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	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 в сфере профессиональной деятельности	профессиональной сфере **Уметь:** применять современные информационные технологии при решении научных и практических задач в сфере производства оружия и систем вооружения **Владеть:** способностью анализировать и оптимизировать современные информационные технологии в ходе их применения при решении научных и практических задач в сфере профессиональной деятельности
	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	**Знать:** основные задачи профессиональной деятельности в области оружия и средств поражения и существующих подходов их решения **Уметь:** осуществлять профессиональную деятельность в сфере производства средств поражения **Владеть:** способностью осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, правовых, экологических и социальных ограничений и нормативов
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	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	**Знать:** методы решения инженерных задач в сфере производства средств поражения **Уметь:** применять методы решения инженерных задач в сфере производства средств поражения **Владеть:** способностью решать инженерные задачи в области оружия и систем вооружения с применением современных научных методов
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	**Знать:** методы решения сложных вопросов производства средств поражения **Уметь:** решать сложные вопросы производства средств поражения **Владеть:** 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
Общая трудоёмкость	**180**	**180**	**144**	**504**
Контактная работа:	**68,25**	**51,5**	**35,25**	**155**
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
Самостоятельная работа: *- выполнение курсовой работы (КР);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю*	**111,75**	**128,5** +	**108,75**	**349**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	**диф. зач.**	**экзамен**	

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
3	Этапы проектирования технологических процессов БП. Типовые ТП	32	8	6	-	18
4	Припуски, виды, способы расчета	30	4	8	-	18
5	Расчетно-аналитический и табличный методы расчета. Их особенности	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

№	Наименование разделов	Количество часов

раздела		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 и процессом 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 режимов.

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
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
		Итого:	**66**

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. Но-ренков.- 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

5.2.1 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). - Библиогр.: с. 127. - ISBN 978-5-7038-5001-5.

5.2.2 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

5.3 Периодические издания

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

5.3.2 Автоматизация. Современные технологии: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2021.

5.3.3 Проблемы машиностроения и автоматизации. - М.: Агентство «Роспечать», 2023.

5.3.4 Боеприпасы. Взрывные работы: реферативный журнал. - Москва: АО ИНИЦ «Патент», 2023.

5.3.5 Информационные технологии в проектировании и производстве: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2022

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://openedu.ru/course/ITMOUniversity/3DMOD/ − «Открытое образование», Каталог курсов, Университет ИТМО: «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Трехмерное моделирование».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.

2. Пакет офисных приложений LibreOffice, включающий в себя текстовый процессор для всех видов документов Writer, табличный процессор Calc, программу для создания презентаций Impress, векторный графический редактор для создания блок-схем и диаграмм Draw, редактор формул Math, компонент, предназначенный для создания баз данных Base.

3. Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link.

4. Яндекс.Браузер – браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.ru.

5. КОМПАС-График – универсальная система автоматизированного проектирования. – Режим доступа: https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/ (бесплатная версия для использования в учебных целях)

6. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024].

7. 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 оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.