

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ Суслин А. В.  
(подпись) ФИО  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИЯ РОБОТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Направление/специальность подготовки	17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
Специализация/профиль/программа подготовки	Технология производства, снаряжения и испытаний боеприпасов
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	8	4	144	51	17	0	34	93	0	18	75	диф. зач.

*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: 2024

Программу составил:

Кафедра Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО  
ВООРУЖЕНИЯ \_\_\_\_\_

Васильков Дмитрий Витальевич, д.т.н., профессор, 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

**Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ**

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИЯ РОБОТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

### **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-4.01 — способность осуществлять технологическую подготовку производства машиностроительных изделий средней сложности

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-4.01**

*знания:*

- типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности;
- технологические возможности средств механизации и автоматизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций;;

*умения:*

- разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности;
- назначать требования к средствам механизации и автоматизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций;;

*навыки:*

- разработка технологических процессов, изготовления деталей машиностроения высокой сложности;
- определение состава и количества средств механизации и автоматизации технологических процессов..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕХНОЛОГИЯ РОБОТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **РЕЗАНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ, МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ СТАНКИ, РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ, ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **САМ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБРАБОТКИ НА СТАНКАХ С ЧПУ, СТАНКИ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ И СТАНОЧНЫЕ КОМПЛЕКСЫ, ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ, АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- 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
- ПСК-4.01 — Способен осуществлять технологическую подготовку производства машиностроительных изделий средней сложности
- УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 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	Практические занятия		ПСК-4.01
4	8	<b>Раздел 1. Роботизированные производственные системы: основные понятия и технические характеристики.</b> Информационная лекция. Термины, определения и классификация РПС. Введение в предмет «Технология роботизированного производства». Содержание и сущность предмета «Технология роботизированного производства», его задачи, связь с другими предметами. Основные классификационные признаки РПС. РПС: задачи, структура, ха-рактеристики. Задачи РПС. Структура РПС. Номенклатура основных показателей РПС. Опыт внедрения гибких роботизированных производств. Проблемная лекция. Анализ РПС. Особенности РПС. Опыт создания РПС применительно к механообработке. Проблемы и трудности при создании и внедрении РПС.	16	6	2	4	10	5
4	8	<b>Раздел 2. Принципиальные основы проектирования технологических процессов.</b> Проблемная лекция. Требования к технологичности деталей, обрабатываемых на робо-тизированных комплексах. Технология групповой обработки. Проектирование техноло-гического процесса.	18	6	2	4	12	15
4	8	<b>Раздел 3. Технические средства РПС.</b> Технологическое оборудование. Инструментальное обеспечение РПС. Система автоматизированного контроля. Накопительные загрузочные и манипуляционные средства. Модульные палетные системы. Автоматизированные транспортно-накопительные и складские системы. Удаление стружки и подача СОЖ. Управление в РПС. Разбор кон-кретных ситуаций.	32	12	4	8	20	20
4	8	<b>Раздел 4. РПС механической обработки.</b> Проблемная лекция. Общие сведения. РПС для обработки корпусных деталей. РПС для обработки деталей типа тел вращения.	22	6	2	4	16	20
4	8	<b>Раздел 5. РПС сборки.</b> Автоматизация сборочных операций. Гибкие сборочные комплексы. Примеры РПС сборки.	21	6	2	4	15	20
4	8	<b>Раздел 6. Проектирование РПС.</b> Порядок проектирования РПС. Исходные данные для проектирования РПС. Определе-ние основных показателей ГПС. Межоперационный транспорт. Проектирование скла-дов. Технологическая компоновка РПС.	35	15	5	10	20	20
<b>Всего за 8 семестр</b>			144	51	17	34	93	100
<b>Всего по дисциплине</b>			144	51	17	34	93	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Роботизированные производственные системы: основные понятия и технические характеристики.	Общая характеристика РПС. Примеры РПС в машиностроении.	4
2	Раздел 2. Принципиальные основы проектирования технологических процессов.	Технологичность деталей, обрабатываемых на роботизирован-ных комплексах. Проектирование технологических процессов для РПС.	4
3	Раздел 3. Технические средства РПС.	Характеристики технологического оборудования, применяемого в РПС. Средства технологического оснащения. Модульные палетные системы. УСП. Транспортно-накопительные и складские системы. Особенности производственной логистики в РПС.	8
4	Раздел 4. РПС механической обработки.	Номенклатура изделий, производимых на РПС. Структурные схемы РПС механообработки. Компонвочные решения РПС механообработки тел вращения и корпусных деталей.	4
5	Раздел 5. РПС сборки.	Роботизированные сборочные комплексы. Технологическая оснастка для сборочных роботов. Обучение роботов и оптимизация автоматической сборки.	4
6	Раздел 6. Проектирование РПС.	Порядок проектирования РПС. Межоперационный транспорт и технологическая тара. Типы роботизированных складов. Особенности проектирования. Разработка технологической компоновки РПС.	10
<b>Всего за 8 семестр</b>			34

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Роботизированные производственные системы: основные понятия и технические характеристики.	Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям.	8
2		Выполнение раздела 1 курсовой работы.	2
3	Раздел 2. Принципиальные основы проектирования технологических процессов.	Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям.	10
4		Выполнение раздела 2 курсовой работы.	2
5	Раздел 3. Технические средства РПС.	Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям.	16

6	Раздел 4. РПС механической обработки.	Выполнение раздела 3 курсовой работы.	4
7		Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям.	12
8		Выполнение раздела 4 курсовой работы.	4
9	Раздел 5. РПС сборки.	Выполнение раздела 4 курсовой работы.	4
10		Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям.	11
11	Раздел 6. Проектирование РПС.	Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям.	18
12		Выполнение раздела 5 курсовой работы.	2
Всего за 8 семестр			93

### 3.4. Курсовая работа

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Функциональное назначение детали. Проработка чертежа детали. Квалиметрическая оценка детали по ее чертежу. Контроль квалиметрических показателей детали. Материал детали: химический состав; механические характеристики.	1 - 2	2
Этап 2. Заготовка: метод получения; точностные характеристики; термообработка; припуски на обработку; состояние поставки с указанием твердости.	3 - 4	2
Этап 3. Разработка маршрутного технологического процесса на представитель. На каждую операцию: Определение последовательности вспомогательных и технологических переходов; Обоснование выбора технологического оборудования.	5 - 8	4
Этап 4. Разработка операционного технологического процесса. На каждый переход: выбор обрабатывающего, вспомогательного и измерительного инструмента; определение технологических режимов; определение основного и вспомогательного времени. Нормирование технологического процесса. Расчет количества режущего инструмента на программу выпуска. Разработка ведомости инструмента.	9 - 14	8
Этап 5. Оформление комплекта документации	15 - 16	2
<b>Всего за 8 семестр</b>		<b>18</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
8	Вопр.Диф.Зач, КР		Вопр.Диф.Зач, КР		ДР		Вопр.Диф.Зач, КР		ДР				Вопр.Диф.Зач, КР		ДР		Вопр.Диф.Зач, КР, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- КР – курсовая работа;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- курсовая работа.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Ю. Выжигин. . Гибкие производственные системы. Москва: Машиностроение, 2012, эл. рес.
2. В. И. Волкоморов, А. В. Марков. . Технология роботизированного производства. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
3. В. Ф. Безъязычный. . Основы технологии машиностроения. Москва: Машиностроение, 2020, эл. рес.
4. В. Ф. Безъязычный, В. В. Непомилуев, А. Н. Семёнов. . Лабораторные и практические работы по технологии машиностроения. Москва: Машиностроение, 2021, эл. рес.
5. Л. И. Волчеквич. . Автоматизация производственных процессов. Москва: Машиностроение, 2007, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. А. А. Маталин. . Технология машиностроения. СПб.: Лань, 2010, 1 экз.
2. А. С. Климов, Н. Е. Машнин. . Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке. СПб.: Лань, 2017, 2 экз.

### 5.3. Периодические издания:

1. Научноёмкие технологии;
2. Проблемы машиностроения и автоматизации.

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

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
3. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
4. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=474](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474) — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### 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:

1. Adobe Reader;
2. Microsoft Windows;
3. WPS Office.

### 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. Практические занятия:**

1. Проектор;
2. Adobe Reader;
3. Microsoft Windows;
4. WPS Office.

### **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 РОБОТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА** 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-4.01 способность осуществлять технологическую подготовку производства машиностроительных изделий средней сложности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с

- анализом технических требований, предъявляемых к сложным деталям;
- определением последовательности обработки поверхностей заготовок сложных деталей;
- выбором схем базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности, средств технологического оснащения;
- построением операций на станках с ЧПУ;
- выбором схем контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности;
- разработкой единичных, типовых и групповых технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности;
- разработкой роботизированных комплексов изготовления деталей машиностроения высокой сложности.

Дисциплина направлена на обеспечение качественной эффективной технологической подготовки производства с использованием станков с ЧПУ при разработке роботизированных комплексов изготовления деталей машиностроения высокой сложности.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

- Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:
- диагностическая работа;
  - вопросы к дифференцированному зачету;
  - курсовая работа.

- Промежуточная аттестация** проводится в формах:
- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**93 ч**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 93 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.
<b>Раздел 1. Роботизированные производственные системы: основные понятия и технические характеристики.</b>		
Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям.	А. Ю. Выжигин. . Гибкие производственные системы: Москва: Машиностроение, 2012 (стр. 10-44) А. С. Климов, Н. Е. Машнин. . Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке: СПб.: Лань, 2017 (стр. 7-23) В. И. Волкоморов, А. В. Марков. . Технология роботизированного производства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (стр. 5-11, 18-33, 51-52)	8
Выполнение раздела 1 курсовой работы.	Л. И. Волчеквич. . Автоматизация производственных процессов: Москва: Машиностроение, 2007 (стр. 11-74)	2
Итого по разделу 1		10
<b>Раздел 2. Принципиальные основы проектирования технологических процессов.</b>		
Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям.	А. А. Маталин. . Технология машиностроения: СПб.: Лань, 2010 (стр. 7-32) В. Ф. Безъязычный. . Основы технологии машиностроения: Москва: Машиностроение, 2020 (стр. 119-145) В. Ф. Безъязычный, В. В. Непомилуев, А. Н. Семёнов. . Лабораторные и практические работы по технологии машиностроения: Москва: Машиностроение, 2021 (стр. 50-69, 204-255)	10
Выполнение раздела 2 курсовой работы.		2
Итого по разделу 2		12
<b>Раздел 3. Технические средства РПС.</b>		
Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям.	В. И. Волкоморов, А. В. Марков. . Технология роботизированного производства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (стр. 18-32) А. Ю. Выжигин. . Гибкие производственные системы: Москва: Машиностроение, 2012 (стр. 45-144)	16
Выполнение раздела 3 курсовой работы.	Л. И. Волчеквич. . Автоматизация производственных процессов: Москва: Машиностроение, 2007 (стр. 187-259)	4
Итого по разделу 3		20
<b>Раздел 4. РПС механической обработки.</b>		
Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям.	А. Ю. Выжигин. . Гибкие производственные системы: Москва: Машиностроение, 2012 (стр. 188-201) Л. И. Волчеквич. . Автоматизация производственных процессов: Москва: Машиностроение, 2007 (стр. 278-299)	12
Выполнение раздела 4 курсовой работы.	В. И. Волкоморов, А. В. Марков. . Технология роботизированного производства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (стр. 51-68)	4
Итого по разделу 4		16
<b>Раздел 5. РПС сборки.</b>		
Выполнение раздела 4 курсовой работы.	А. Ю. Выжигин. . Гибкие производственные системы: Москва: Машиностроение, 2012 (стр. 195-201)	4
Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям.	В. И. Волкоморов, А. В. Марков. . Технология роботизированного производства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (стр. 69-108)	11
Итого по разделу 5		15
<b>Раздел 6. Проектирование РПС.</b>		
Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям.	А. Ю. Выжигин. . Гибкие производственные системы: Москва: Машиностроение, 2012 (стр. 175-201) Л. И. Волчеквич. . Автоматизация производственных процессов: Москва: Машиностроение, 2007 (стр. 278-299)	18
Выполнение раздела 5 курсовой работы.	В. И. Волкоморов, А. В. Марков. . Технология роботизированного производства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (стр. 18-32)	2
Итого по разделу 6		20

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- курсовая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- дифференцированный зачет.

### 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.

#### Курсовая работа

Текущая аттестация - 2 неделя - сдача 1 раздела КР;

Текущая аттестация - 4 неделя - сдача 2 раздела КР;

Рубежная аттестация - 8 неделя - сдача 3 раздела КР;

Текущая аттестация - 11 неделя - сдача часть 4 раздела КР;

Текущая аттестация - 14 неделя - сдача 4 раздела КР;

Текущая аттестация - 17 неделя - сдача 5 раздела КР, защита КР.

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

- выполнение разделов КР (курсовой работы);
- защита КР.

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

- выполнение четырех разделов КР.

Критерии и шкалы оценивания результатов по курсовой работе:

1. Шкала оценивания: «отлично».

Критерии оценивания: Обучающийся выполнил курсовую работу в полном объеме. Работа характеризуется глубиной проработки всех разделов содержательной части. Работа оформлена 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 курсовую работу в полном объеме. Работа характеризуется глубиной проработки всех разделов содержательной части. Работа оформлена 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 курсовую работу 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.

Выполнение и защита курсовой работы является одним из видов контрольных мероприятий по дисциплине.

Дифференцированный зачет

выставляется в случае защиты курсового проекта на одну из оценок "отлично", "хорошо" или "удовлетворительно" и положительного результата текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы.

#### Вопросы к дифференцированному зачету

Вопросы к дифференцированному зачету составляются на основе рабочей программы дисциплины и охватывают ее разделы и темы. Они должны целостно отражать объем проверяемых теоретических и практических знаний. Вопросы носят равноценный характер. Формулировки вопросов должны быть четкими, краткими, понятными, исключающими двойное толкование. Количество вопросов в перечне должно превышать количество вопросов, необходимых для составления зачетных листов. На основе разработанного и объявленного студентам перечня вопросов к дифференцированному зачету составляются опросные листы, содержание которых до студентов не доводится.

Перечень вопросов к дифференцированному зачету представлен в УМК дисциплины

#### Дифференцированный зачет

При проведении дифференцированного зачета в традиционной форме студент получает опросный лист с 3 вопросами. Оценка определяется на основе пятибалльной системы оценок по результатам ответов на вопросы.

Критерии и шкалы оценивания дифференцированного зачета:

1. Шкала оценивания: «зачтено-отлично».

Критерии оценивания: Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы

Уровень освоения компетенций: Высокий

2. Шкала оценивания: «зачтено-хорошо».

Критерии оценивания: Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов

Уровень освоения компетенций: Повышенный

3. Шкала оценивания: «зачтено-удовлетворительно».

Критерии оценивания: Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы

Уровень освоения компетенций: Пороговый

4. Шкала оценивания: «не зачтено».

Критерии оценивания: Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Уровень освоения компетенций: Компетенции не сформированы.

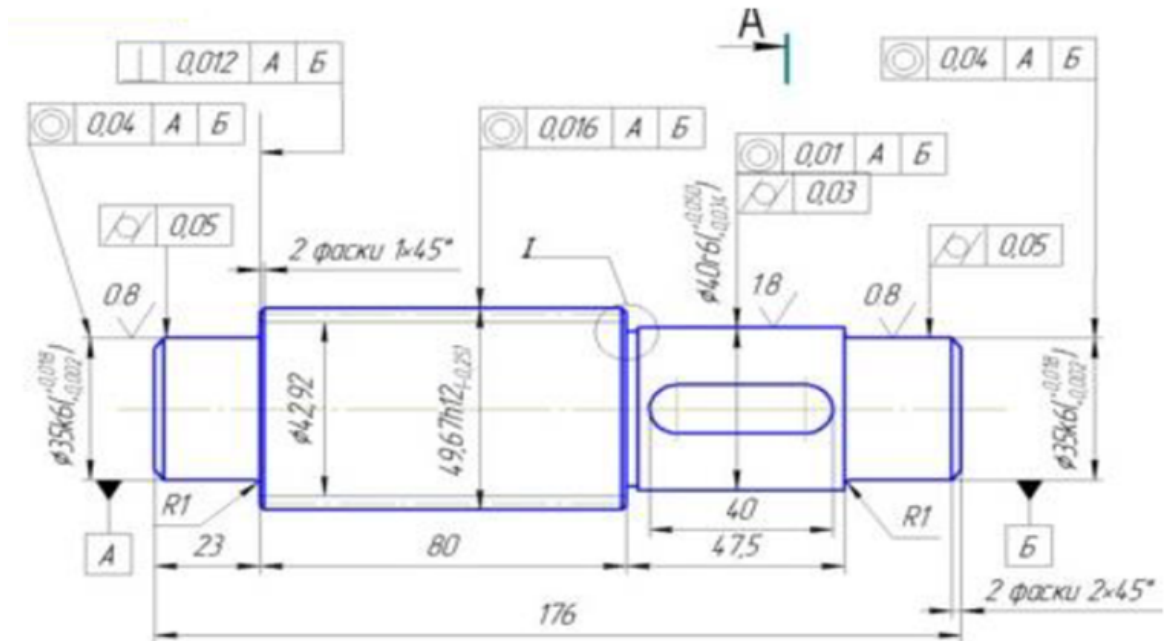
КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-4.01	
4	8	Раздел 1. Роботизированные производственные системы: основные понятия и технические характеристики.	16	6	2	4	10	5	Вопросы к дифференцированному зачету, Курсовая работа
4	8	Раздел 2. Принципиальные основы проектирования технологических процессов.	18	6	2	4	12	15	Вопросы к дифференцированному зачету, Курсовая работа
4	8	Раздел 3. Технические средства РПС.	32	12	4	8	20	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Курсовая работа
4	8	Раздел 4. РПС механической обработки.	22	6	2	4	16	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Курсовая работа
4	8	Раздел 5. РПС сборки.	21	6	2	4	15	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Курсовая работа
4	8	Раздел 6. Проектирование РПС.	35	15	5	10	20	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Курсовая работа
Всего за 8 семестр			144	51	17	34	93	100	
Всего по дисциплине			144	51	17	34	93	100	

## Критерии оценивания

### ПСК-4.01

Вопросы открытого типа:

- № 1 Двойная направляющая база лишает заготовку ... степеней свободы  
№ 2 С какой целью производится нагревание и охлаждение деталей при сборке неподвижных соединений ?  
№ 3



Для шеек вала укажите:

1. Шероховатость поверхности.

2. Допуски положения.

№ 4 Подготовительно-заключительное время – это время для ....

№ 5 Перечислите способы установки робота на роботизированном производственном участке:

№ 6 Робот-штабелер применяется в ..... роботизированного производственного участка

№ 7 Технологическая планировка роботизированного производственного участка включает: .....

№ 8 Какие позиции вносятся в экспликацию роботизированного производственного участка?

№ 9 Годовой фонд времени Фр на планово-предупредительные ремонты и осмотры оборудования при трехсменном режиме работы составляет .....% от номинального фонда времени

№ 10 Перечислите виды складов роботизированного производственного участка:

Вопросы закрытого типа:

№ 1 Технологическая операция это:

- а) предмет, являющийся продуктом конечной стадии производства;
- б) совокупность всех действий людей и орудий производства для превращения полуфабрикатов в изделия;
- в) действие по изменению формы, размеров и качества предметов производства;
- г) законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте;
- д) законченная часть операции, характеризующаяся постоянством применяемого инструмента и обрабатываемых поверхностей.

№ 2 Дайте определение термину - технологический переход:

- а) предмет, являющийся продуктом конечной стадии производства;
- б) совокупность всех действий людей и орудий производства для превращения полуфабрикатов в изделия;
- в) действие по изменению формы, размеров и качества предметов производства;
- г) законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте;
- д) законченная часть операции, характеризующаяся постоянством применяемого инструмента и обрабатываемых поверхностей.

№ 3 Дайте определение термину - допуск:

- а) разность между действительным и номинальным значениями размера или геометрического параметра;
- б) степень приближения действительных размеров и геометрических параметров к номинальным значениям на чертежах;

в) разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами;

г) точность размеров;

д) точность взаимного расположения поверхностей.

№ 4 Технологическая база – это:

а) база, используемая для определения положения детали в изделии;

б) придание заготовке требуемого положения относительно системы координат станка;

в) база для определения положения присоединяемого изделия;

г) база, используемая для определения положения заготовки в процессе ее обработки;

д) база для определения относительного положения измеряемой поверхности и отсчета размеров.

№ 5 Роботизированный производственный участок (РПУ) – это:

а) это несколько роботизированных ячеек, работающих последовательно или параллельно;

б) совокупность РТК, связанных между собой транспортными средствами и системой управления, или нескольких единиц технологического оборудования, обслуживаемых одним или несколькими промышленными роботами, в которой предусмотрена возможность изменения последовательности использования технологического оборудования;

в) совокупность технологического оборудования, промышленных роботов и средств оснащения, автономно функционирующая.

№ 6 К оснастке для станков с ЧПУ предъявляются следующие требования:

а) надёжное крепление заготовок;

б) возможность обработки заготовки с различных сторон;

в) отсутствие сложностей доступа к обрабатываемым поверхностям заготовок со стороны крепежных элементов;

г) оперативность установки и позиционирования;

е) возможность переналадки.

№ 7 Гибкая производственная система (FMS) — это производственная система, в которой существует определённая гибкость, позволяющая системе реагировать в случае изменений номенклатуры продукции или технологии, независимо от того, были ли они предсказаны или непредсказуемы.

FMS состоит из трёх основных систем:

а) рабочие машины, которые часто являются автоматическими станками с ЧПУ;

б) система обработки материалов для оптимизации потока деталей;

в) система оперативного календарного планирования производства;

г) система управления, которая координирует и контролирует логистические, технологические и транспортные потоки в привязке к доступному технологическому, складскому, подъёмно-транспортному и вспомогательному оборудованию.

№ 8 Эффективный годовой фонд времени:

а) равен произведению количества календарных дней в году на число часов в сутках;

б) определяется вычитанием из полного календарного фонда времени за год нерабочих (выходных и праздничных) дней и часов, он представляет собой максимально возможное время, в течение которого могла бы производиться работа при установленном режиме, если бы не было никаких потерь рабочего времени;

в) номинальный фонд времени за вычетом разрешенного законом времени, неиспользуемого для работы, к такому времени относятся ежегодные отпуска (основные и дополнительные), отпуска по учебе, по болезни, беременности и родам, прочие неявки, разрешенные законом и администрацией.

№ 9 Годовой фонд времени на планово-предупредительные ремонты и осмотры оборудования при трехсменном режиме работы составляет процентную долю от:

а) календарного фонда времени;

б) номинального фонда времени;

в) действительного фонда времени.

№ 10 Маршрутно-технологический график загрузки оборудования предназначен для определения количества станков по операциям технологического процесса. Он строится на основе данных по представителям изделий машиностроения. Исходными данными для построения маршрутно-технологического графика загрузки оборудования являются:

а) приведенная программа выпуска изделий;

б) фактическая программа выпуска изделий;



- в) штучное время выполнения операций с привязкой к станкам;
- г) эффективный годовой фонд времени;
- д) номинальный годовой фонд времени;
- е) нормативный коэффициент загрузки оборудования  $k_z$  .