

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Саратовский государственный технический  
университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Физическое материаловедение и биомедицинская инженерия»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

### ***Б.1.3.9.2 «Оборудование и оснастка в электротехническом производстве»***

направления подготовки

*22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»*

*Профиль 1 – «Материаловедение и технология материалов»*

*Квалификация (степень) – бакалавр*

форма обучения – очная

курс – 3

семестр – 5

зачетных единиц – 2

часов в неделю – 2

академических часов – 72,

в том числе:

лекции – 14

коллоквиумы - 4

практические занятия – 18

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 36

зачет – 5 семестр

экзамен - нет

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

## 1. Цели и задачи дисциплины

### Цель преподавания дисциплины:

Подготовка студентов к использованию существующей и созданию новой техники, организации проектирования, использованию методик анализа и синтеза конструкций, методик принятия конструкторских решений, применения конструкторских расчетов, организации производства специализированного оборудования и оснастки для процессов производства материалов.

### Задачи дисциплины состоят в изучении:

- Приобретение знаний по методике сравнительного анализа аналогов разрабатываемой техники и разработке на этой основе технических заданий;
- Приобретение знаний о структуре процесса конструирования и методах научного поиска оптимальных технических решений;
- Получение навыков разработки основной конструкторской документации;
- Получение знаний по инженерным расчетам основных элементов машин и приборов;
- Приобретение знаний физической сущности основных методов формообразования и свойствообразования, включая получение заготовок, размерную обработку и соединение деталей;
- Получение знаний по основам управления технологическими процессами и техническими системами;

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для усвоения данной дисциплины: Б.1.1.6 «Общее материаловедение и технологии материалов», Б.1.1.6 «Физика», Б.1.1.10 «Начертательная геометрия и компьютерная графика».

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

**ПК-8 – готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами**

Студент должен знать: основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами

Студент должен уметь: исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами

Студент должен владеть: готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами

**ПК-17 – способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств**

Студент должен знать: правила конструкторско-технологических расчетов и основные зависимости; методику автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов; виды производств, методику их определения, назначение и выбор соответствующих процессов и оборудования

Студент должен уметь: проводить размерно-точностной анализ и анализ технологичности разработок; осуществлять технически и экономически обоснованный выбор методов получения заготовок деталей и их последующей обработки; разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы обработки деталей, определять оборудование, рассчитывать припуски на обработку и нормы времени, выполнять операционные эскизы

Студент должен владеть: принципами механизации и автоматизации процессов производства, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методы, приёмы организации труда, обеспечивающие эффективное, экологически и технически безопасное производство; основами проектирования технологических процессов и технологической документацией, навыками расчёта и конструирования деталей

**4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам  
и видам занятий**

№ Мо-ду-ля	№ Неде-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы/ Из них в интерактивной форме					
				Всего	Лек-ции	Коллок-виумы	Лабора-торные	Прак-тичес-кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4 семестр									
1	1	1	Содержание процесса конструирования	4	1	-	-	1	2
	2	2	Проведение предпроектных работ	6	1	-	-	2	3
	3	3	Порядок и этапы разработки конструкторской документации	6	1	1	-	1	3
	4	4	Основные требования, предъявляемые к проектируемым изделиям. Технологичность, стандартизация и унификация. Техничко-экономические показатели разработки	8	1	-	-	2	5
	5,6	5	Основные функциональные узлы оборудования для электротехнического производства. Конструирование типовых деталей приборов источники питания и эл. схемы.	10	2	1	-	2	5
2	7	6	Основы технического творчества. Методы анализа и синтеза	5	1	-	-	2	2

			конструкции.						
	8,9	7	Оптимизация оборудования по энергетическим параметрам. Принципы построения технологических комплексов.	8	2	1	-	2	3
	10,11	8	Структурный состав и характеристики основных структурных элементов. Характеристики и классификация технологических комплексов для производства материалов.	9	2	-	-	2	5
	12	9	Методы поиска идей конструкторских решений Методы принятия конструкторских решений.	6	1	1	-	1	3
	13	10	Обеспечение точности и надёжности оборудования при его проектировании.	5	1	-	-	2	2
	14	11	Гибкие производственные системы с использованием технологических комплексов для производства материалов, Манипуляторы универсальных технологических комплексов.	5	1	-	-	1	3
<b>Всего</b>				<b>72</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>36</b>

### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	№ лекции	Всего Часов	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5

1	1	2	Содержание процесса конструирования. Основные работы, выполняемые при разработке специализированного оборудования и оснастки.	[1,5]
2	2	2	Проведение предпроектных работ. Анализ научно-технической информации. Определение технического уровня аналогов и разрабатываемой системы. Макетно-экспериментальные работы, как основа создания новой техники. Техническое задание на разработку. Функциональная схема и ее назначение.	[1,3]
3	3,4	4	Порядок и этапы разработки конструкторской документации. Технические предложения. Эскизно-технический проект. Рабочий проект. Правила простановки размеров. Понятие о посадках. Выбор баз. Предельные отклонения формы и взаимного расположения поверхностей. Шероховатость поверхности и ее связь со служебным назначением детали, ее точностью и методами обработки.	[1,5,7]
4	5,6	4	Основные требования, предъявляемые к проектируемым изделиям. Технологичность, стандартизация и унификация. Техно-экономические показатели разработки	[1,2]
5	7,8	4	Конструирование типовых деталей приборов. Валы (особенности конструкции и расчет). Подшипники и их выбор. Пружины. Особенности листовых и корпусных деталей. Зубчатые колеса Гильзы и втулки. Электрические схемы. Источники питания.	[1,3]
6	9,10	4	Основы технического творчества. Системный анализ. Функциональный анализ как основа синтеза конструкции. Комбинаторные методы поиска решений. Метод вариаций. Метод физических эффектов. Метод фокальных объектов. Направленный поиск решения. Типовые решения.	[1,5,6]
7	11	2	Оптимизация конструкции по энергетическим параметрам. Принципы построения технологических комплексов. Машинные методы проектирования.	[1,8]
8	12,13	4	Иерархия функций технической системы. Реализация функций преобразования, коммуникации и надёжности. Структурный состав и характеристики основных структурных элементов. Характеристики и классификация технологических комплексов для производства материалов.	[1,9]
9	14,15	4	Методы поиска идей конструкторских решений. Индивидуальные и коллективные методы поиска идей. Метод мозгового штурма. Дельфийский метод, метод 635. Понятие о теории решения изобретательских задач (АРИЗ). Методы принятия конструкторских решений.	[1,8]
10	16	2	Обеспечение точности и надёжности оборудования при его проектировании. Методы механизации и автоматизации производственных процессов. Автоматизация изготовления заготовок и деталей.	[1,6]

			Автоматизация сборки и электромонтажа.	
11	17	2	Гибкие производственные системы с использованием технологических комплексов для производства материалов, Манипуляторы универсальных технологических комплексов. Управление технологическими процессами и системами при производстве.	[1,3]

### 6. Содержание коллоквиумов

№ темы	Всего часов	№ коллоквиума	Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на коллоквиуме	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
3	1	1	Порядок и этапы разработки конструкторской документации	[1,2]
5	1	2	Основные функциональные узлы оборудования для электротехнического производства. Конструирование типовых деталей приборов источники питания и эл. схемы.	[1,3]
7	1	3	Оптимизация оборудования по энергетическим параметрам. Принципы построения технологических комплексов.	[1,5,6]
9	1	4	Методы поиска идей конструкторских решений Методы принятия конструкторских решений.	[1,8]

### 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	1	1	Особенности чертежей общего вида и сборочных. Простановка размеров на телах вращения и корпусах.	[1,5]
2	2	2	Расчет вала на изгиб и кручение. Выбор подшипников.	[1,3]
3	1	3	Выбор конструктивного исполнения.	[1,5,7]
4	2	4	Разработка чертежей типовых деталей на ПК.	[1,2]
5	2	5	Операционные эскизы обработки типовых деталей. Разработка типовой технологии. Разработка технологической схемы сборки.	[1,3]
6	2	6	Изучение конструктивных особенностей металлообрабатывающих станков с ЧПУ и кулачковых автоматов. Понятие о ГПС и автоматических поточных линиях.	[1,5,6]
7	2	7	Схемы автоматического и автоматизированного управления. Адаптивное управление. Понятие о «безлюдных технологиях».	[1,8]
8	2	8	Методы анализа и синтеза в САПР ТП.	[1,9]
8	1	9	Узлы оборудования для обработки КПЭ. Конструкция типовых деталей оборудования.	[1,3]
9	2	10	Технология и оборудование дуговой сварки	[1,5]

9	1	11	Влияние режимов сварки и наплавки на форму и размеры шва	[1,3]
10	1	12	Изучение конструкции, работы и настройки аппаратов для механизированной сварки и наплавки под флюсом	[1,5]
10	2	13	Технология и оборудование электродуговой наплавки и обработки металла в процессе его нанесения на плоские поверхности	[1,3]
11	1	14	Технология и оборудование плазменного напыления композиционных покрытий на детали	[1,5,7]
11	2	15	Автоматизация процессов плазменного напыления в крупносерийном производстве мощных генераторных ламп	[1,2]
12	2	16	Исследование оборудования и процесса ультразвукового распыления и диспергирования.	[1,3]
12	2	17,18	Исследование процесса ультразвукового микрорезания	[1,5,6]

**8. Перечень лабораторных работ**  
Учебным планом не предусмотрены

**9. Задания для самостоятельной работы студентов**

№ темы	Всего Часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1,6		Методика защиты приоритета разработок. Патентование	[1,5]
2-5		Эксплуатационная документация	[1,3]
7,8		Показатели технологичности изделий и точности	[1,5,7]
8,10		Методика расчета зубчатых червячных и конических передач	[1,2]
7,9		Типовые методы решения конструкторских противоречий.	[1,3]
9,10		Комбинированные процессы обработки	[1,5,6]
10,11		Сборочные роботы-манипуляторы	[1,8]
11		Регулирование в технологических процессах	[1,8]

**10. Расчетно-графическая работа**  
Учебным планом не предусмотрена

**11. Курсовая работа**  
Учебным планом не предусмотрена

**12. Курсовой проект**  
Учебным планом не предусмотрен



### 13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

– Текущий контроль усвоения лекционного материала. Представляет собой один вопрос, ответ на который студент должен дать в результате прослушивания и конспектирования лекции. Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов. Текущий контроль проводится в устном виде в конце лекции в течение 5 минут. Проверяется правильность восприятия нового материала.

– Экспрессные опросы. Представляют собой набор коротких вопросов по определенной теме, требующих быстрого и короткого ответа. Проверяются знания текущего материала. Проводятся в письменном виде в течение 5 минут в начале лекции.

– Промежуточная аттестация (модуль) по темам лекции 1-6 и сформированным компетенциям в форме устного зачета и компьютерного тестирования.

– Промежуточная аттестация (модуль) по темам лекции 7-9 и сформированным компетенциям в форме устного зачета и компьютерного тестирования.

– Итоговая аттестация (экзаменационные билеты) по результатам изучения дисциплины в форме письменного экзамена и компьютерного тестирования, для оценки формирования компетенций.

#### Наименование компетенции

Индекс ПК-8	Формулировка: готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами;
----------------	--

#### Б.1.3.9.2 «Оборудование и оснастка в электротехническом производстве»

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	Знать: основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; Уметь: исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; Владеть: готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам
Продвинутый (хорошо)	Знать: основные требования

	<p>делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию.</p> <p>Уметь: исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию.</p> <p>Владеть: готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию</p>
Высокий (отлично)	<p>Знать: основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами.</p> <p>Уметь: исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами.</p> <p>Владеть: готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами</p>

#### Наименование компетенции

Индекс ПК-17	<p>Формулировка:</p> <p>способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств;</p>
-----------------	---

#### Б.1.2.12 «Оборудование, механизация и автоматизация в технологии материалов»

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	<p>Знать: разработку оперативных планов работы первичных производственных подразделений.</p> <p>Уметь: организовывать в техническом оснащении рабочих мест, разработке оперативных планов работы первичных производственных подразделений.</p> <p>Владеть: навыками в организации и техническом оснащении рабочих мест,</p>

	разработке оперативных планов работы первичных производственных подразделений.
Продвинутый (хорошо)	<p>Знать: разработку оперативных планов работы первичных производственных подразделений, оценке рисков и определении мер по обеспечению экологической и технической безопасности.</p> <p>Уметь: организовывать в техническом оснащении рабочих мест, разработке оперативных планов работы первичных производственных подразделений, оценке рисков и определении мер по обеспечению экологической и технической безопасности.</p> <p>Владеть: навыками в организации и техническом оснащении рабочих мест, разработке оперативных планов работы первичных производственных подразделений, оценке рисков и определении мер по обеспечению экологической и технической безопасности.</p>
Высокий (отлично)	<p>Знать: разработку оперативных планов работы первичных производственных подразделений, оценке рисков и определении мер по обеспечению экологической и технической безопасности разрабатываемых материалов, техники и технологий.</p> <p>Уметь: организовывать в техническом оснащении рабочих мест, разработке оперативных планов работы первичных производственных подразделений, оценке рисков и определении мер по обеспечению экологической и технической безопасности разрабатываемых материалов, техники и технологий.</p> <p>Владеть: навыками в организации и техническом оснащении рабочих мест, разработке оперативных планов работы первичных производственных подразделений, оценке рисков и определении мер по обеспечению экологической и технической безопасности разрабатываемых материалов, техники и технологий.</p>

### Вопросы для зачета

1. Основные понятия технологии сборки
2. Расчет объема выпуска СЕ. Выбор типа производства
3. Служебное назначение сборочной единицы
4. Классификация соединений деталей в машинах

5. Организационные формы сборки
6. Подготовка деталей к сборке
7. Технические условия и нормы точности на СЕ в соответствии со служебным назначением
8. Типовые и групповые технологические процессы сборки
9. Анализ технологичности конструкции сборочной единицы
10. Выбор метода достижения требуемой точности
11. Предварительный выбор вида и организационной формы сборки
12. Последовательность проектирования технологического процесса сборки
13. Формирование сборочных операций и окончательный выбор вида и организационной формы сборки
14. Разработка последовательности сборки СЕ и составление технологической схемы сборки
15. Методы контроля качества сборочной единицы
16. Нормирование процесса сборки. Составление циклограммы

### **Вопросы для экзамена**

Учебным планом не предусмотрены

### **Тестовые задания по дисциплине**

Размещены в системе АСТ СГТУ

### **14. Образовательные технологии**

Широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (средства мультимедиа, компьютерных симуляций, ролевых игр, тренингов, разбор конкретных ситуаций и др.) в сочетании с внеаудиторной работой.

### **15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине**

#### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Проектирование участков и цехов машиностроительных производств : учеб. пособие / А. Г. Схиртладзе [и др.] ; под ред. В. В. Морозова. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 452 с. Экземпляры всего: 10.
2. Проектирование машиностроительных производств : (механические цеха) : учеб. пособие / В. М. Балашов [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 200 с. Экземпляры всего: 15.
3. Авлукова Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Авлукова Ю.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 221 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24071>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Машины и оборудование машиностроительных предприятий : учебник / В. А. Салтыков [и др.]. - СПб. : БХВ-Петербург, 2012. - 288 с. Экземпляры всего: 11.

5. Носов, В. В. Диагностика машин и оборудования : учеб. пособие / В. В. Носов. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 384 с. Экземпляры всего: 10.

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6. Солнцев Ю.П. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 784 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22533>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

7. Богодухов С.И. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебник/ Богодухов С.И., Козик Е.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2015.— 504 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47614>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

8. Старостин В.В. Материалы и методы нанотехнологий [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Старостин.-4-е изд. (эл.).-Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 434 с.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - (Нанотехнологии). Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326013.html>

9. Раков Э.Г. Неорганические наноматериалы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э. Г. Раков.-Эл. изд.- М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.-477с. : ил. - (Нанотехнологии). Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996321087.html>

10. Бондаренко Г.Г. Основы материаловедения [Электронный ресурс] : учебник / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под ред. Г. Г. Бондаренко.-2-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 763 с.). -М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - (Учебник для высшей школы). - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323777.html>

#### ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

11.Стандарты и качество : науч.-техн. и экон. журн. - М. : РИА "Стандарты и качество", 1927 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0038-9692(2010-2015)

12. Автоматизация и современные технологии : межотрасл. науч.-техн. журн. - М. : ОАО "Машиностроение", 1947 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0869-4931 (2010-2016)

#### **16. Материально-техническое обеспечение**

Специализированная учебная аудитория, оснащенная компьютерным оборудованием с необходимым программным обеспечением, в т.ч.

мультимедийным оборудованием, а также необходимым количеством посадочных мест (один стол на двух обучающихся, стулья).

В ИОС СГТУ в электронном виде размещен курс лекций, презентации, задания для практической работы, контрольные материалы.

Наглядные пособия.

1. Плакаты с результатами исследования свойств плазмонапыленных биосовместимых покрытий.
2. Образцы изделий.
3. Станки.
4. Металлорежущие инструменты.

Технические средства.

1. Микроскопы МИМ-7,-8, МБС-1.
2. Твердомеры ТП-2, ТШ.
3. Микротвердомеры ПМТ-3
4. Разрывная машина.
5. Муфельные печи.
6. Металлорежущие станки токарной, сверлильной, фрезерной, строгальной и шлифовальной групп.
7. Плазменная установка.
8. Установка УЗ-очистки АСОЗ 1.2 МЕГА.
9. Комплект имплантатов и инструментария КИСВТ-СГТУ-01.
10. Установка [плазменного напыления покрытий УПН-28](#).
11. Компьютерный анализатор микроструктур АГПМ-6М.
12. Установка микродугового оксидирования.