

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Иван Павлович

Должность: декан МТФ

Дата подписания: 20.07.2025 14:39:15

Уникальный программный ключ:

bd504ef43b4086c45cd8210436c3dad295d08a8697ed632cc54ab852a9c86121

## **Аннотация к рабочей программе «Специальные методы упрочнения деталей»**

### **Цель дисциплины**

Дисциплина «Методы и технология получения упрочняющих защитных покрытий» предназначена для магистрантов первого курса, обучающихся по направлению 15.04.01 Машиностроение. Целью освоения дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области высоких технологий, высокоэффективных методов термической и иных упрочняющих обработок заготовок и деталей, связанной с выбором необходимых методов оценки, анализа и исследования свойств материалов, применяемых в технологических процессах изготовления конкурентоспособной продукции.

### **Задачи дисциплины**

Подготовка к проектно-конструкторской и производственно-технологической работе в области высоких технологий, высокоэффективных методов термической и иных упрочняющих обработок заготовок и деталей, связанной с выбором необходимых методов оценки, анализа и исследования свойств материалов, применяемых в технологических процессах изготовления конкурентоспособной продукции.

### **Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

ПК-2.4

Выполняет расчет точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности;

ПК-5.3

Разрабатывает предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности;

ПК-6.2

Разрабатывает технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, с обеспечением технологичности их конструкции.

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

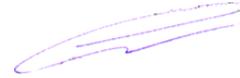
**Юго-Западный государственный университет**

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

*(наименование ф-та полностью)*



И.П. Емельянов

*(подпись, инициалы, фамилия)*

«01» \_\_\_\_\_ 07 \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Специальные методы упрочнения деталей»

*(наименование дисциплины)*

Направление подготовки (специальность) 15.04.01

*(шифр согласно ФГОС*

Машиностроение

*и наименование направления подготовки (специальности))*

Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства

*(наименование профиля, специализации или магистерской программы)*

форма обучения – очная

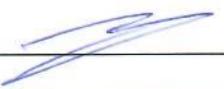
*(очная, очно-заочная, заочная)*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение и на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 «Машиностроение», направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 25 июня 2021 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в учебном процессе для обучения студентов по направлению 15.04.01 Машиностроение на заседании кафедры «Машиностроительных технологий и оборудования» «30» июня 2021 г., протокол № 12.

Зав. кафедрой  С.А. Чевычелов

Разработчик программы

к.т.н., доцент  С.А. Чевычелов

Согласовано: \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

*(название кафедры, дата, номер протокола, подпись заведующего кафедрой; согласование производится с кафедрой, чьи дисциплины основывается на данной дисциплине, а также при необходимости руководителями других структурных подразделений)*

Директор научной библиотеки  В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г. на заседании кафедры МТнО от 01.07.2022, Пр № 10

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г. на заседании кафедры МТнО от 23.06.2023г. пр № 12

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Дисциплина «Специальные методы упрочнения деталей» предназначена для магистрантов первого курса, обучающихся по направлению 15.04.01 Машиностроение. Целью освоения дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области высоких технологий, высокоэффективных методов термической и иных упрочняющих обработок заготовок и деталей, связанной с выбором необходимых методов оценки, анализа и исследования свойств материалов, применяемых в технологических процессах изготовления конкурентоспособной продукции.

## 1.2 Задачи дисциплины

– Подготовка к проектно-конструкторской и производственно-технологической работе в области высоких технологий, высокоэффективных методов термической и иных упрочняющих обработок заготовок и деталей, связанной с выбором необходимых методов оценки, анализа и исследования свойств материалов, применяемых в технологических процессах изготовления конкурентоспособной продукции.

## 1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-2	Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей изделий машиностроения высокой сложности	ПК-2.4 Выполняет расчет точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности	<b>Знать:</b> методы расчета точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности <b>Уметь:</b> применять методы расчета точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<b>Владеть:</b> навыками применения расчетов точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности
ПК-5	Способен анализировать и обеспечивать технологичность конструкции деталей изделий машиностроения высокой сложности	ПК-5.3 Разрабатывает предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности	<b>Знать:</b> основы проектирования машиностроительных конструкций <b>Уметь:</b> применять основы проектирования машиностроительных конструкций в работе <b>Владеть:</b> навыками применения основ проектирования машиностроительных конструкций
ПК-6	Способен разрабатывать технические задания и проектировать технологическую оснастку, технологическое оборудование и средства автоматизации и механизации	ПК-6.2 Разрабатывает технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, с обеспечением технологичности их конструкции	<b>Знать:</b> основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки <b>Уметь:</b> разрабатывать технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки <b>Владеть:</b> методами разработки технического задания на проектирование сложных специальных

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<i>металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки</i>

## **2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы**

«Специальные методы обработки деталей» представляет дисциплину с индексом Б1.В.ДВ.01.01 дисциплины по выбору учебного плана направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», изучаемую на 1 курсе во 2 семестре.

## **3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	32,1
в том числе:	
лекции	16
лабораторные занятия	16
практические занятия	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	75,9
Контроль (подготовка к экзамену)	не предусмотрен
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Содержание дисциплины и лекционных занятий**

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Классификация сталей по составу и назначению. Маркировка сталей.	Порядок операций технологических процессов термообработки. Анализ операционных карт детали. Назначение и сущность операций закалки, отпуска, отжига. Охлаждающие среды. Пример содержания операции термического упрочнения. Определение, выбор и заказ сталей для изготовления детали конкретного назначения.
2	Назначение легирования. Основные группы легированных сталей.	Легированные стали и особенности их термической обработки. Выбор марки стали по назначению. Разработка операционного эскиза процесса термической обработки детали.
3	Упрочняющая термическая обработка. Способы нагрева.	<p>Диаграмма состояния железо-углерод. Формирование структуры углеродистых сталей при нагреве и охлаждении. Диаграммы изотермического распада аустенита. Продукты распада.</p> <p>Роль термической обработки в повышении прочностных характеристик конструкционных и инструментальных материалов. Применение термической обработки в технологии производства заготовок и изделий инструментальных сталей.</p> <p>Объемная и поверхностная термическая обработка. Современные технологии поверхностного упрочнения (лазерная закалка, закалка ТВЧ, ионо-плазменная обработка). Комплексная термическая и химико-термическая обработка.</p>
4	Поверхностное упрочнение деталей. Способы упрочнения.	Способы улучшения показателей прочности поверхностного слоя сталей. Группы сталей, подверженные поверхностному упрочнению. Упрочнение поверхности как финишная операция цикла термической обработки.
5	Комплексная обработка деталей ответственного назначения.	Многоступенчатая термическая обработка. Обеспечение требуемого соотношения прочности и пластичности материала детали. Методы предупреждения коробления и поводки.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел, (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	Классификация сталей по составу и назначению. Маркировка сталей.	-	-	-	У1-3 СРС	С1	ПК-2.4; ПК-5.3; ПК-6.2.
2	Конструкционные и инструментальные стали	-	-	-	У1-3 СРС	С2	ПК-2.4; ПК-5.3; ПК-6.2
3	Методы поверхностного упрочнения стальных деталей				МУ-1 СРС	С3 ЛР	ПК-2.4; ПК-5.3; ПК-6.2
4	Упрочняющая термическая обработка. Способы нагрева				МУ-2 СРС	С4 ЛР	ПК-2.4; ПК-5.3; ПК-6.2
<b>ИТОГО</b>		-	2	-			

С – собеседование, Т – тест, Р – реферат

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Металлокерамические порошки на основе системы WC-Co, полученные электроэрозионным диспергированием	8
2	Применение электроискрового легирования для упрочнения деталей штамповой оснастки	8
<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3.1 – Самостоятельная работа студента

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Назначение легирования. Основные группы легированных сталей.	2-7 неделя	26
2	Материаловедение специальных сталей и сплавов	8-12 неделя	26

3	Основные виды термического оборудования. Закалочные среды.	13-17 неделя	29.9
4	Подготовка к зачету	18 неделя	
ИТОГО			75.9

### **5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов;
  - вопросов к зачету;
  - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

### **6 Образовательные технологии**

Реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках дисциплины должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 8 часов аудиторных занятий согласно УП.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

1	Диаграмма состояния железо-углерод. Формирование структуры углеродистых сталей при нагреве и охлаждении. Диаграммы изотермического распада аустенита. Продукты распада.	Microsoft Office 2016	8
Итого			8

## 6.2. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован современный социокультурный и (или) научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, и производства, а также примеры высокой культуры творческого мышления;

применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций);

личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модуля), при изучении которых формируется компетенция		
		Начальный	Основной	Завершающий
1	ПК-2.4 Выполняет расчет точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических	Математическая статистика в машиностроении;	Технология машиностроения, специальная часть; Специальные методы упрочнения деталей; Методы и технологии	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

	размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности		получения упрочняющих и защитных покрытий;	
2	ПК-5.3 Разрабатывает предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности		САЕ-системы в машиностроении, Специальные методы упрочнения деталей, Методы и технологии получения упрочняющих и защитных покрытий.	Расчет, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением, Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки, Производственная преддипломная практика, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.
3	ПК-6.2 Разрабатывает технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, с обеспечением технологичности их конструкции	Геометрическая теория проектирования режущего инструмента.	Специальные методы упрочнения деталей, Методы и технологии получения упрочняющих и защитных покрытий.	Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

\* Этапы для РПД всех форм обучения определяются по учебному плану очной формы обучения следующим образом:

Этап	Учебный план очной формы обучения/ семестр изучения дисциплины		
	Бакалавриат	Специалист	Магистратура
Начальный	1-3 семестры	1-3 семестры	1 семестр
Основной	4-6 семестры	4-6 семестры	2 семестр

<i>Завершающий</i>	<i>7-8 семестры</i>	<i>7-10 семестры</i>	<i>3-4 семестры</i>
--------------------	---------------------	----------------------	---------------------

\*\* Если при заполнении таблицы обнаруживается, что один или два этапа на обеспечены дисциплинами, практиками, НИР, необходимо:

- при наличии дисциплин, изучающихся в разных семестрах, – распределить их по этапам в зависимости от № семестра изучения (начальный этап соответствует более раннему семестру, основной и завершающий – более поздним семестрам);

- при наличии дисциплин, изучающихся в одном семестре, – все дисциплины указать для всех этапов.

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (частей компетенций)

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
2	1	3	4	5
ПК-2 <i>начальный, основной, завершающий</i>	ПК-2.4 Выполняет расчет точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических режимов их размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности	<b>Знать:</b> методы расчета точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических режимов и размеров обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности в неполном объеме. <b>Уметь:</b> применять методы расчета точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических режимов и размеров обработки при проектировании операций изготовления деталей	<b>Знать:</b> методы расчета точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических режимов и размеров обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы. <b>Уметь:</b> применять методы расчета точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических режимов и размеров обработки при	<b>Знать:</b> методы расчета точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических режимов и размеров обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности в полном объеме. <b>Уметь:</b> применять методы расчета точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических режимов и размеров обработки при проектировании операций изготовления

		<p>машиностроения высокой сложности в неполном объеме.  <b>Владеть:</b> навыками применения расчетов точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности в неполном объеме.</p>	<p>проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы  <b>Владеть:</b> навыками применения расчетов точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p>	<p>деталей машиностроения высокой сложности в полном объеме  <b>Владеть:</b> навыками применения расчетов точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности в полном объеме</p>
<p>ПК-5  <i>начальный, основной, завершающих</i></p>	<p>ПК-5.3          Разрабатывает предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности</p>	<p><b>Знать:</b> основы проектирования машиностроительных конструкций в неполном объеме;  <b>Уметь:</b> применять основы проектирования машиностроительных конструкций в работе в неполном объеме;  <b>Владеть:</b> навыками применения основ проектирования</p>	<p><b>Знать:</b> основы проектирования машиностроительных конструкций в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы  <b>Уметь:</b> применять основы проектирования машиностроительных конструкций в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p>	<p><b>Знать:</b> основы проектирования машиностроительных конструкций на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме  <b>Уметь:</b> применять основы проектирования машиностроительных конструкций на уровне сформированных систематических</p>

		<p>машиностроительных конструкций в неполном объеме.</p>	<p><b>Владеть:</b> навыками применения основ проектирования машиностроительных конструкций в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p>	<p>представлений в полном объеме <b>Владеть:</b> навыками применения основ проектирования машиностроительных конструкций на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме</p>
<p>ПК-6 <i>начальный, основной, завершающий</i></p>	<p>ПК-6.2 Разрабатывает технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, с обеспечением технологичности их конструкции</p>	<p><b>Знать:</b> основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в неполном объеме <b>Уметь:</b> разрабатывать технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в неполном объеме <b>Владеть:</b> методами разработки технического задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-</p>	<p><b>Знать:</b> основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы <b>Уметь:</b> разрабатывать технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы <b>Владеть:</b> методами разработки технического задания на проектирование сложных</p>	<p><b>Знать:</b> основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в полном объеме <b>Уметь:</b> разрабатывать технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в полном объеме <b>Владеть:</b> методами разработки технического задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-</p>

		измерительной оснастки в неполном объеме	специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно- измерительной оснастки в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы	измерительной оснастки в полном объеме
--	--	--	--	--

**7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Таблица 7.3.1 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код компетенции/ этап	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
1	Классификация сталей по составу и назначению. Маркировка сталей.	ПК-2.4, ПК-5.3, ПК-6.2	СРС	С Контрольные вопросы	1-11	Согласно табл. 7.1
2	Конструкционные и инструментальные стали	ПК-2.4, ПК-5.3, ПК-6.2	СРС	С Контрольные вопросы	12-20	Согласно табл. 7.1
3	Методы поверхностного упрочнения стальных деталей	ПК-2.4, ПК-5.3, ПК-6.2	СРС ЛР	С Контрольные вопросы ЛР1	21 -39	Согласно табл. 7.1
4	Упрочняющая термическая обработка. Способы нагрева	ПК-2.4, ПК-5.3, ПК-6.2	СРС ЛР	С Контрольные вопросы ЛР2	40-51	Согласно табл. 7.1

- 1) Задача 1. Заводу нужно изготовить вал диаметром  $D$  (мм) для работы с большими нагрузками. Сталь должна иметь поверхностную твердость не менее HRC, ударную вязкость KCU. Необходимо выбрать марку стали.

**Индивидуальные варианты задачи 1**

№

п./п.  $D$ , мм,  $\sigma_T$  МПа,  $\sigma_B$  МПа HRC,  $\Delta$ , % KCU, Дж/см<sup>2</sup> Дополнительно

1	10	600	750		55	
2	25	685	770	42	80	
3	15	900	1200	10	40	
4	10	1000	1200	45		

- 2) Вопросы для собеседования по темам дисциплины:

1. Какие твердые растворы, механические смеси и химическое соединение показаны на диаграмме состояния железо-цементит?
2. Какие продукты образуются при распаде аустенита в процессе охлаждения? Чем они отличаются друг от друга и какими свойствами обладают?
3. В чем принципиальная разница между отжигом, нормализацией и закалкой?
4. Какую цель преследует каждый вид термической обработки?
5. Каким видом отпуска достигается максимальная а) твердость; б) предел упругости; в) ударная вязкость? Как называются полученные структуры?
6. Какие виды поверхностного упрочнения химико-термической обработки Вы знаете?

7. Как маркируются конструкционные и инструментальные стали?
8. Для каких изделий применяются стали Ст3кп, 15, 40ХГТ, 65СГ, ХВГ?
9. Какие существуют структурные классы легированных сталей в равновесном состоянии?
10. Как определить структурный класс стали в равновесном или нормализованном состоянии по ее химическому составу?

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 3 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки и компетенции* проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1	2	Выполнил но не «защитил»	6	Выполнил и защитил
Лабораторная работа №2	2	Выполнил но не «защитил»	6	Выполнил и защитил
СРС	20	Выполнил работу, доля правильных ответов менее 50%	36	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
КИТМ				
Итого	24		48	
Посещаемость			16	
Экзамен (зачёт)	0	0% правильных ответов	36	100% правильных

				ответов
Итого	24	Выполнил лабораторные работы	100	Выполнил и защитил лабораторные и самостоятельную работы

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой

для освоения дисциплины

3

### 8.1. Основная учебная литература

1. Зарубина, Л. П. Защита зданий, сооружений, конструкций и оборудования от коррозии. Биологическая защита: материалы, технологии, инструменты и оборудование : учебное пособие / Л. П. Зарубина. – 2-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 224 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618210> (дата обращения: 16.12.2022). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
2. Иванов, Н. Б. Нанотехнологии материалов и покрытий : учебное пособие / Н. Б. Иванов, Н. А. Покалюхин. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 236 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612342> (дата обращения: 16.12.2022). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
3. Защита нефтегазопроводов от коррозии: защитные покрытия : учебник / Р. В. Агинея, С. А. Никулин, Ю. В. Александров [и др.] ; под общ. ред. Р. В. Агинея. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 472 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617865> (дата обращения: 16.12.2022). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

### 8.2. Дополнительная учебная литература

4. Берлин, Е. В. Упрочнение стальных деталей плазмохимической обработкой : справочник / Е. В. Берлин, Н. Н. Коваль, Л. А. Сейдман. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 468 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617582> (дата обращения: 16.12.2022). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
5. Марукович, Е. И. Литейные сплавы и технологии / Е. И. Марукович, М. И. Карпенко ; ред. Г. В. Малахова. – Минск : Белорусская наука, 2012. – 442 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142316> (дата обращения: 16.12.2022). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
6. Материаловедение и металловедение сварки : учебник / В. Н. Гадалов, В. Р. Петренко, С. В. Сафонов [и др.]. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 308 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618018> (дата обращения: 16.12.2022). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

### 8.3. Перечень методических указаний

1. Лабораторный практикум. Спецглавы материаловедения : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальностей 190601.65, 100101.65 и направления 190600.62 очной и заочной форм обучения / ЮЗГУ ; сост.: А. А. Толкушев, Е. В. Агеев, Л. П. Кузнецова. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 41 с. : ил. - Библиогр.: с. 41. - Б. ц. - Текст : электронный.
2. Структура и свойства металлических материалов : методические указания к проведению лабораторных работ по дисц. "Материаловедение" для студ. спец. 260601.65 и бакалавров 151000.62 / ЮЗГУ ; сост. Н. Д. Тугов. - Курск : ЮЗГУ, 2011. - 218 с. : ил. табл. - Б. ц. - Текст : электронный.
3. Металлокерамические порошки на основе системы WC-Co, полученные электроэрозионным диспергированием : [Электронный ресурс] : методические указания

по выполнению лабораторной работы : [для студентов специальностей машиностроительного профиля] / ЮЗГУ ; сост. В. Н. Гадалов [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (233 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 8 с. - Библиогр.: с. 8. - Б. ц.

4. Применение электроискрового легирования для упрочнения деталей штамповой оснастки : [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы элементами научного исследования : [для студентов специальностей машиностроительного профиля] / ЮЗГУ ; сост. В. Н. Гадалов [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (381 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 9 с. - Библиогр.: с. 9. - Б. ц.

#### **8.4. Другие учебно-методические материалы**

1. СТИН – отраслевой журнал;
2. Вестник машиностроения - отраслевой журнал;
3. Технология машиностроения - отраслевой журнал.

#### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>

#### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции, практические и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные и практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступая на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т.д.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседование). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и делания студента. В самом начале работы над учебником важно определить и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним

из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультациями к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины – закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Libreoffice операционная система Windows  
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

При изучении дисциплины используются:  
компьютеры (компьютерный класс – аудитория а-28),  
Мультимедийный проектор,  
Лазерный комплекс Raylogic 11G 1290 лайт  
Установка электроискровая А 207-86

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- нённых	заменённых	аннулированных	новых			

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Юго-Западный государственный университет**

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

*(наименование ф-та полностью)*



И.П. Емельянов

*(подпись, инициалы, фамилия)*

«01» \_\_\_\_\_ 07 \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Специальные методы упрочнения деталей»

*(наименование дисциплины)*

Направление подготовки (специальность) 15.04.01

*(шифр согласно ФГОС*

Машиностроение

*и наименование направления подготовки (специальности))*

Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства

*(наименование профиля, специализации или магистерской программы)*

форма обучения – заочная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение и на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.01 «Машиностроение», направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 25 июня 2021 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в учебном процессе для обучения студентов по направлению 15.04.01 Машиностроение на заседании кафедры «Машиностроительных технологий и оборудования» «30» июня 2021 г., протокол № 12.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.А. Чевычелов

Разработчик программы

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ С.А. Чевычелов

Согласовано: \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

*(название кафедры, дата, номер протокола, подпись заведующего кафедрой; согласование производится с кафедрой, чьи дисциплины основывается на данной дисциплине, а также при необходимости руководителями других структурных подразделений)*

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г. на заседании кафедры МТнО от 01.07.2022, Пр № 10

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г. на заседании кафедры МТнО от 23.06.2023г. пр № 12

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Дисциплина «Специальные методы упрочнения деталей» предназначена для магистрантов первого курса, обучающихся по направлению 15.04.01 Машиностроение. Целью освоения дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области высоких технологий, высокоэффективных методов термической и иных упрочняющих обработок заготовок и деталей, связанной с выбором необходимых методов оценки, анализа и исследования свойств материалов, применяемых в технологических процессах изготовления конкурентоспособной продукции.

## 1.2 Задачи дисциплины

– Подготовка к проектно-конструкторской и производственно-технологической работе в области высоких технологий, высокоэффективных методов термической и иных упрочняющих обработок заготовок и деталей, связанной с выбором необходимых методов оценки, анализа и исследования свойств материалов, применяемых в технологических процессах изготовления конкурентоспособной продукции.

## 1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-2	Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей изделий машиностроения высокой сложности	ПК-2.4 Выполняет расчет точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности	<b>Знать:</b> методы расчета точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности <b>Уметь:</b> применять методы расчета точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности <b>Владеть:</b> навыками

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<i>применения расчетов точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности</i>
ПК-5	Способен анализировать и обеспечивать технологичность конструкции деталей изделий машиностроения высокой сложности	ПК-5.3 Разрабатывает предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности	<b>Знать:</b> основы проектирования машиностроительных конструкций <b>Уметь:</b> применять основы проектирования машиностроительных конструкций в работе <b>Владеть:</b> навыками применения основ проектирования машиностроительных конструкций
ПК-6	Способен разрабатывать технические задания и проектировать технологическую оснастку, технологическое оборудование и средства автоматизации и механизации	ПК-6.2 Разрабатывает технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, с обеспечением технологичности их конструкции	<b>Знать:</b> основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки <b>Уметь:</b> разрабатывать технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки <b>Владеть:</b> методами разработки технического задания на проектирование сложных специальных металлорежущих

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<i>инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки</i>

## **2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы**

«Специальные методы обработки деталей» представляет дисциплину с индексом Б1.В.ДВ.01.01 дисциплины по выбору учебного плана направления подготовки 15.04.01 Машиностроение, направленность «Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства», изучаемую на 1 курсе во 2 семестре.

## **3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	10,1
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	6
практические занятия	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	93,9
Контроль (подготовка к экзамену)	не предусмотрен
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен
Контроль/зачет (подготовка к зачету)	4

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Содержание дисциплины и лекционных занятий**

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Классификация сталей по составу и назначению. Маркировка сталей.	Порядок операций технологических процессов термообработки. Анализ операционных карт детали. Назначение и сущность операций закалки, отпуска, отжига. Охлаждающие среды. Пример содержания операции термического упрочнения. Определение, выбор и заказ сталей для изготовления детали конкретного назначения.
2	Назначение легирования. Основные группы легированных сталей.	Легированные стали и особенности их термической обработки. Выбор марки стали по назначению. Разработка операционного эскиза процесса термической обработки детали.
3	Упрочняющая термическая обработка. Способы нагрева.	<p>Диаграмма состояния железо-углерод. Формирование структуры углеродистых сталей при нагреве и охлаждении. Диаграммы изотермического распада аустенита. Продукты распада.</p> <p>Роль термической обработки в повышении прочностных характеристик конструкционных и инструментальных материалов. Применение термической обработки в технологии производства заготовок и изделий инструментальных сталей.</p> <p>Объемная и поверхностная термическая обработка. Современные технологии поверхностного упрочнения (лазерная закалка, закалка ТВЧ, ионо-плазменная обработка). Комплексная термическая и химико-термическая обработка.</p>
4	Поверхностное упрочнение деталей. Способы упрочнения.	Способы улучшения показателей прочности поверхностного слоя сталей. Группы сталей, подвергаемые поверхностному упрочнению. Упрочнение поверхности как финишная операция цикла термической обработки.
5	Комплексная обработка деталей ответственного назначения.	Многоступенчатая термическая обработка. Обеспечение требуемого соотношения прочности и пластичности материала детали. Методы предупреждения коробления и поводки.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел, (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	Классификация сталей по составу и назначению. Маркировка сталей.	-	-	-	У1-3 СРС	С1	ПК-2.4; ПК-5.3; ПК-6.2.
2	Конструкционные и инструментальные стали	-	-	-	У1-3 СРС	С2	ПК-2.4; ПК-5.3; ПК-6.2
3	Методы поверхностного упрочнения стальных деталей				МУ-1 СРС	С3 ЛР	ПК-2.4; ПК-5.3; ПК-6.2
4	Упрочняющая термическая обработка. Способы нагрева				МУ-2 СРС	С4 ЛР	ПК-2.4; ПК-5.3; ПК-6.2
<b>ИТОГО</b>		-	2	-			

С – собеседование, Т – тест, Р – реферат

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Металлокерамические порошки на основе системы WC-Co, полученные электроэрозионным диспергированием	3
2	Применение электроискрового легирования для упрочнения деталей штамповой оснастки	3
<b>ИТОГО</b>		<b>6</b>

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3.1 – Самостоятельная работа студента

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Назначение легирования. Основные группы легированных сталей.	2-7 неделя	30
2	Материаловедение специальных сталей и сплавов	8-12 неделя	30

3	Основные виды термического оборудования. Закалочные среды.	13-17 неделя	33.9
4	Подготовка к зачету	18 неделя	
ИТОГО			93.9

### **5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– тем рефератов;

– вопросов к зачету;

– методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

*типографией университета:*

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

– удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

### **6 Образовательные технологии**

Реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках дисциплины должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 8 часов аудиторных занятий согласно УП.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

1	Диаграмма состояния железо-углерод. Формирование структуры углеродистых сталей при нагреве и охлаждении. Диаграммы изотермического распада аустенита. Продукты распада.	Microsoft Office 2016	8) 9) 8
10) Итого			11) 8

## 6.2. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован современный социокультурный и (или) научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, и производства, а также примеры высокой культуры творческого мышления;

применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций);

личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Таблица 7.2 –7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модуля), при изучении которых формируется компетенция		
		Начальный	Основной	Завершающий
1	ПК-2.4 Выполняет расчет точности обработки, припусков на обработку поверхности,	Математическая статистика в машиностроении;	Технология машиностроения, специальная часть; Специальные методы упрочнения деталей; Методы и	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

	технологических размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности		технологии получения упрочняющих и защитных покрытий;	
2	ПК-5.3 Разрабатывает предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности		САЕ-системы в машиностроении, Специальные методы упрочнения деталей, Методы и технологии получения упрочняющих и защитных покрытий.	Расчет, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением, Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки, Производственная преддипломная практика, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.
3	ПК-6.2 Разрабатывает технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, с обеспечением технологичности их конструкции	Геометрическая теория проектирования режущего инструмента.	Специальные методы упрочнения деталей, Методы и технологии получения упрочняющих и защитных покрытий.	Оборудование для электрохимических и электрофизических методов обработки, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

\* Этапы для РПД всех форм обучения определяются по учебному плану очной формы обучения следующим образом:

Этап	Учебный план очной формы обучения/ семестр изучения дисциплины		
	Бакалавриат	Специалист	Магистратура
Начальный	1-3 семестры	1-3 семестры	1 семестр

<i>Основной</i>	<i>4-6 семестры</i>	<i>4-6 семестры</i>	<i>2 семестр</i>
<i>Завершающий</i>	<i>7-8 семестры</i>	<i>7-10 семестры</i>	<i>3-4 семестры</i>

\*\* Если при заполнении таблицы обнаруживается, что один или два этапа не обеспечены дисциплинами, практиками, НИР, необходимо:

- при наличии дисциплин, изучающихся в разных семестрах, – распределить их по этапам в зависимости от № семестра изучения (начальный этап соответствует более раннему семестру, основной и завершающий – более поздним семестрам);

- при наличии дисциплин, изучающихся в одном семестре, – все дисциплины указать для всех этапов.

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (частей компетенций)

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
2	1	3	4	5
ПК-2 <i>начальный, основной, завершающий</i>	ПК-2.4 Выполняет расчет точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических режимов их размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности	<b>Знать:</b> методы расчета точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических режимов и размеров обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности в неполном объеме. <b>Уметь:</b> применять методы расчета точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических режимов и размеров обработки при проектировании операций изготовления	<b>Знать:</b> методы расчета точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических режимов и размеров обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы. <b>Уметь:</b> применять методы расчета точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических режимов и размеров	<b>Знать:</b> методы расчета точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических режимов и размеров обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности в полном объеме <b>Уметь:</b> применять методы расчета точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических режимов и размеров обработки при проектировании операций

		<p>деталей машиностроения высокой сложности в неполном объеме.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения расчетов точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности в неполном объеме.</p>	<p>обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения расчетов точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p>	<p>изготовления деталей машиностроения высокой сложности в полном объеме</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения расчетов точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности в полном объеме</p>
<p>ПК-5 <i>начальный, основной, завершающ ий</i></p>	<p>ПК-5.3 Разрабатывает предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности</p>	<p><b>Знать:</b> основы проектирования машиностроительных конструкций в неполном объеме;</p> <p><b>Уметь:</b> применять основы проектирования машиностроительных конструкций в работе в неполном объеме;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения основ</p>	<p><b>Знать:</b> основы проектирования машиностроительных конструкций в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p> <p><b>Уметь:</b> применять основы проектирования машиностроительных конструкций в целом успешно, но содержащие отдельные</p>	<p><b>Знать:</b> основы проектирования машиностроительных конструкций на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме</p> <p><b>Уметь:</b> применять основы проектирования машиностроительных конструкций на уровне сформированных</p>

		проектирования машиностроительных конструкций в неполном объеме.	пробелы <b>Владеть:</b> навыками применения основ проектирования машиностроительных конструкций в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы	систематических представлений в полном объеме <b>Владеть:</b> навыками применения основ проектирования машиностроительных конструкций на уровне сформированных систематических представлений в полном объеме
ПК-6 <i>начальный, основной, завершающий</i>	ПК-6.2 Разрабатывает технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, с обеспечением технологичности их конструкции	<b>Знать:</b> основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в неполном объеме <b>Уметь:</b> разрабатывать технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в неполном объеме <b>Владеть:</b> методами разработки технического задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и	<b>Знать:</b> основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы <b>Уметь:</b> разрабатывать технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы <b>Владеть:</b> методами разработки технического задания на проектирование	<b>Знать:</b> основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в полном объеме <b>Уметь:</b> разрабатывать технические задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в полном объеме <b>Владеть:</b> методами разработки технического задания на проектирование сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и

		контрольно-измерительной оснастки в неполном объеме	сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы	контрольно-измерительной оснастки в полном объеме
--	--	---	--	---

**7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Таблица 7.3.1 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код компетенции/ этап	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
1	Классификация сталей по составу и назначению. Маркировка сталей.	ПК-2.4, ПК-5.3, ПК-6.2	СРС	С Контрольные вопросы	1-11	Согласно табл. 7.1
2	Конструкционные и инструментальные стали	ПК-2.4, ПК-5.3, ПК-6.2	СРС	С Контрольные вопросы	12-20	Согласно табл. 7.1
3	Методы поверхностного упрочнения стальных деталей	ПК-2.4, ПК-5.3, ПК-6.2	СРС ЛР	С Контрольные вопросы ЛР1	21 -39	Согласно табл. 7.1
4	Упрочняющая термическая обработка. Способы нагрева	ПК-2.4, ПК-5.3, ПК-6.2	СРС ЛР	С Контрольные вопросы ЛР2	40-51	Согласно табл. 7.1

- 2) Задача 1. Заводу нужно изготовить вал диаметром  $D$  (мм) для работы с большими нагрузками. Сталь должна иметь поверхностную твердость не менее HRC, ударную вязкость KCU. Необходимо выбрать марку стали.

**Индивидуальные варианты задачи 1**

№

п./п.  $D$ , мм,  $\sigma_T$  МПа,  $\sigma_B$  МПа HRC,  $\Delta$ , % KCU, Дж/см<sup>2</sup> Дополнительно

1	10	600	750		55	
2	25	685	770	42	80	
3	15	900	1200	10	40	
5	10	1000	1200	45		

- 2) Вопросы для собеседования по темам дисциплины:

1. Какие твердые растворы, механические смеси и химическое соединение показаны на диаграмме состояния железо-цементит?
2. Какие продукты образуются при распаде аустенита в процессе охлаждения? Чем они отличаются друг от друга и какими свойствами обладают?
3. В чем принципиальная разница между отжигом, нормализацией и закалкой?
4. Какую цель преследует каждый вид термической обработки?
5. Каким видом отпуска достигается максимальная а) твердость; б) предел упругости; в) ударная вязкость? Как называются полученные структуры?
6. Какие виды поверхностного упрочнения химико-термической обработки Вы знаете?

7. Как маркируются конструкционные и инструментальные стали?
8. Для каких изделий применяются стали Ст3кп, 15, 40ХГТ, 65СГ, ХВГ?
9. Какие существуют структурные классы легированных сталей в равновесном состоянии?
10. Как определить структурный класс стали в равновесном или нормализованном состоянии по ее химическому составу?

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 3 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки и компетенции* проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1	2	Выполнил но не «защитил»	6	Выполнил и защитил
Лабораторная работа №2	2	Выполнил но не «защитил»	6	Выполнил и защитил
СРС	20	Выполнил работу, доля правильных ответов менее 50%	36	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
КИТМ				
Итого	24		48	
Посещаемость			16	
Экзамен (зачёт)	0	0% правильных ответов	36	100% правильных

				ответов
Итого	24	Выполнил лабораторные работы	100	Выполнил и защитил лабораторные и самостоятельную работы

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой

для освоения дисциплины

3

### 8.1. Основная учебная литература

1. Зарубина, Л. П. Защита здания, сооружений, конструкций и оборудования от коррозии. Биологическая защита: материалы, технологии, инструменты и оборудование : учебное пособие / Л. П. Зарубина. – 2-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 224 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618210> (дата обращения: 16.12.2022). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
2. Иванов, Н. Б. Нанотехнологии материалов и покрытий : учебное пособие / Н. Б. Иванов, Н. А. Покалюхин. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 236 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612342> (дата обращения: 16.12.2022). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
3. Защита нефтегазопроводов от коррозии: защитные покрытия : учебник / Р. В. Агинея, С. А. Никулин, Ю. В. Александров [и др.] ; под общ. ред. Р. В. Агинея. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 472 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617865> (дата обращения: 16.12.2022). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

### 8.2. Дополнительная учебная литература

1. Берлин, Е. В. Упрочнение стальных деталей плазмохимической обработкой : справочник / Е. В. Берлин, Н. Н. Коваль, Л. А. Сейдман. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 468 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617582> (дата обращения: 16.12.2022). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
2. Марукович, Е. И. Литейные сплавы и технологии / Е. И. Марукович, М. И. Карпенко ; ред. Г. В. Малахова. – Минск : Белорусская наука, 2012. – 442 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142316> (дата обращения: 16.12.2022). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
3. Материаловедение и металловедение сварки : учебник / В. Н. Гадалов, В. Р. Петренко, С. В. Сафонов [и др.]. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 308 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618018> (дата обращения: 16.12.2022). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

### 8.3. Перечень методических указаний

1. Лабораторный практикум. Спецглавы материаловедения : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальностей 190601.65, 100101.65 и направления 190600.62 очной и заочной форм обучения / ЮЗГУ ; сост.: А. А. Толкушев, Е. В. Агеев, Л. П. Кузнецова. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 41 с. : ил. - Библиогр.: с. 41. - Б. ц. - Текст : электронный.
2. Структура и свойства металлических материалов : методические указания к проведению лабораторных работ по дисц. "Материаловедение" для студ. спец. 260601.65 и бакалавров 151000.62 / ЮЗГУ ; сост. Н. Д. Туттов. - Курск : ЮЗГУ, 2011. - 218 с. : ил. табл. - Б. ц. - Текст : электронный.
3. Металлокерамические порошки на основе системы WC-Co, полученные электроэрозионным диспергированием : [Электронный ресурс] : методические указания

по выполнению лабораторной работы : [для студентов специальностей машиностроительного профиля] / ЮЗГУ ; сост. В. Н. Гадалов [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (233 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 8 с. - Библиогр.: с. 8. - Б. ц.

4. Применение электроискрового легирования для упрочнения деталей штамповой оснастки : [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы элементами научного исследования : [для студентов специальностей машиностроительного профиля] / ЮЗГУ ; сост. В. Н. Гадалов [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (381 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 9 с. - Библиогр.: с. 9. - Б. ц.

#### **8.4. Другие учебно-методические материалы**

1. СТИН – отраслевой журнал;
2. Вестник машиностроения - отраслевой журнал;
3. Технология машиностроения - отраслевой журнал.

#### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>

#### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции, практические и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные и практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступая на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т.д.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседование). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд,

требующий усилий и делания студента. В самом начале работы над учебником важно определить и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультациями к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины – закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Libreoffice операционная система Windows  
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

При изучении дисциплины используются:  
компьютеры (компьютерный класс – аудитория а-28),  
Мультимедийный проектор,  
Лазерный комплекс Raylogic 11G 1290 лайт  
Установка электроискровая А 207-86

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- нённых	заменённых	аннулированных	новых			