

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Иван Павлович

Должность: декан МТФ

Дата подписания: 12.09.2024 09:24:52

Уникальный программный ключ:

bd504ef43b4086c45cd8210436c3dad295d08a8697ed632cc54ab852a9c86121

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

### **Цель преподавания 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.

### **Задачи изучения 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.

### **Индикаторы компетенций, 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)*

«30» 06 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Специальные методы упрочнения деталей»

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение

*(шифр и наименование направления подготовки (специальности))*

*(профиль) Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производ-*  
*ства*

---

*наименование направленности (профиля, специализации)*

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 27.02.2023 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в учебном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение на заседании кафедры «Машиностроительные технологии и оборудование» «23» июня 2023 г., протокол № 12.

Зав. кафедрой		С.А. Чевычелов
Разработчик программы		
к.т.н., доцент		И.Ю. Григоров
Согласовано:		
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 «27»\_03\_2024г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования протокол № 13 «01»\_07\_2024г.  
(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 № «\_\_»\_\_20\_\_г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

зав. кафедрой

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной 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 <b>Владеть:</b> навыками приме-

<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>нения 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 инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной 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
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**

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	Компетенции
		лек. , час	№ лаб	№ пр			
1	Классификация сталей по составу и назначению. Маркировка сталей.	2	-	-	У-1, У-2, У-3	УО - 2	ПК-2.4; ПК-5.3; ПК-6.2.
2	Назначение легирования. Основные группы легированных сталей.	4	1	-	У-1, У-2, У-3, МУ-1	К - 6, Т - 6	ПК-2.4; ПК-5.3; ПК-6.2.
3	Упрочняющая термическая обработка. Способы нагрева.	2	-	-	У-2, У-4	К - 8, Т - 8	ПК-2.4; ПК-5.3; ПК-6.2.
4	Поверхностное упрочнение деталей. Способы упрочнения	4	2	-	У-2, У-3, МУ-2	К – 10, Т -10	ПК-2.4; ПК-5.3; ПК-6.2.
5	Комплексная обработка деталей ответственного назначения.	4	-		У-2, У-3, У-5	К -12, Т - 14	ПК-2.4; ПК-5.3; ПК-6.2.

У – устный опрос, К – коллоквиум, Т – тестирование

## 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 – 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	
<b>ИТОГО</b>			<b>75.9</b>



## 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;
  - 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 предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

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

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Лекция 1 Классификация сталей по составу и назначению. Маркировка сталей.	Дискуссия	2
2	Лекция 3 Упрочняющая термическая обработка. Способы нагрева.	Деловая игра	2
3	Лабораторная работа №2 Применение электроискрового легирования для упрочнения деталей штамповой оснастки	Компьютерные симуляции	4
Итого:			8

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

**7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

**Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций**

№ 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 размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности	Математическая статистика в машиностроении;	Технология машиностроения, специальная часть; Специальные методы упрочнения деталей; Методы и технологии получения упрочняющих и защитных покрытий;	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
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	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.

	технологичности их конструкции			
--	--------------------------------	--	--	--

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

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 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 в неполном объеме. <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 в неполном объеме. <b>Владеть:</b> навыками применения расчетов точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических	<b>Знать:</b> методы расчета 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. <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 в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы <b>Владеть:</b> навыками применения	<b>Знать:</b> методы расчета точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических размеров и режимов 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 размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности в полном объеме <b>Владеть:</b> навыками применения расчетов точности обработки, припусков на обработку поверхности

		ских размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности в неполном объеме.	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	сти, технологических размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности в полном объеме
ПК-5 <i>начальный, основной, завершающий</i>	ПК-5.3 Разрабатывает предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности	<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 машиностроительных конструкций в неполном объеме.	<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 <b>Владеть:</b> навыками применения основ проектирования машиностроительных конструкций в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы	<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 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 проектирова-	<b>Знать:</b> основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособлений и	<b>Знать:</b> основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособле-	<b>Знать:</b> основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособле-

	<p>ние сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, с обеспечением технологичности их конструкции</p>	<p>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-измерительной оснастки в неполном объеме</p>	<p>ний 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 специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p>	<p>ний 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 полном объеме</p>
--	---	---	--	---

**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 основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Классификация сталей по составу и назначению. Маркировка сталей.	ПК-2.4, ПК-5.3, ПК-6.2	Лекция, СРС	Вопросы для устного опроса	1-20	Согласно табл. 7.2
2	Назначение легирования. Основные группы легированных сталей.	ПК-2.4, ПК-5.3, ПК-6.2	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для коллоквиума	1-20	Согласно табл. 7.2
				БТЗ	1-15	
				Задания к лаб. № 1	1-15	
3	Упрочняющая термическая обработка. Способы нагрева.	ПК-2.4, ПК-5.3, ПК-6.2	Лекция, СРС	Вопросы для коллоквиума	21-40	Согласно табл. 7.2
				БТЗ	16-30	
4	Поверхностное упрочнение деталей. Способы упрочнения.	ПК-2.4, ПК-5.3, ПК-6.2	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для коллоквиума	41-60	Согласно табл. 7.2
				БТЗ	31-45	
				Задания к лаб. № 2	1-15	
5	Комплексная обработка деталей ответственного назначения.	ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3	Лекция, СРС	Вопросы для коллоквиума	61-80	Согласно табл. 7.2
				БТЗ	46-60	

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения  
текущего контроля успеваемости

Вопросы для устного опроса по теме 1. «Классификация сталей по составу и назначению. Маркировка сталей.»

1. Какие основные классы сталей существуют по составу?
2. Что такое углеродистые стали и в чем их особенности?
3. Какие элементы добавляются в стали для повышения их прочности?
4. Чем отличаются нержавеющие стали от обычных?
5. Какие типы сталей используются в авиационной промышленности?
6. Какие особенности у конструкционных сталей и в каких отраслях они применяются?
7. Каковы характеристики сплавных сталей и как они применяются в производстве?
8. Зачем добавляют легирующие элементы в стали?
9. Какая сталь используется для изготовления ленточных пил и почему?
10. Какая сталь наиболее подходит для изготовления инструментов?

Вопросы для коллоквиума по теме 2. «Назначение легирования. Основные группы легированных сталей»

1. Что такое легирование и какое его назначение?
2. Какие материалы часто легируются и с какой целью?
3. Какие свойства материалов можно изменить с помощью легирования?
4. Какие типы легирования существуют и как они отличаются друг от друга?
5. Какие преимущества и недостатки может иметь легирование материалов?
6. Какие индустрии наиболее активно используют легирование и для чего?
7. Какие методы и процессы применяются при проведении легирования?
8. Какие факторы нужно учитывать при выборе материала и метода легирования?
9. Какие последствия может иметь неправильное легирование материала?
10. Какие современные технологии и инновации связаны с легированием материалов?

Вопросы в тестовой форме по теме 2. «Назначение легирования. Основные группы легированных сталей.»

Какое назначение имеет легирование материалов?

- а) Улучшение механических свойств материала
- б) Увеличение электрической проводимости материала
- в) Повышение устойчивости к коррозии материала
- г) Улучшение теплопроводности материала

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и 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 4 настоящей программы. Все темы дисциплины

отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

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 компетентностно-ориентированных 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.

#### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Какое из перечисленных ниже покрытий является гальваническим?

- а) Красная окись железа
- б) Нержавеющая сталь
- в) Железо, покрытое цинком
- г) Алюминий

Задание в открытой форме:

Вставьте пропущенное слово: \_\_\_\_\_ — это процесс, применяемый для создания защитного слоя на поверхности металлических изделий и конструкций

Задание на установление правильной последовательности,

При лазерной обработке детали "вал" необходимо выполнить следующие действия:

Какая последовательность действий правильно описывает процесс нанесения гальванического покрытия на сталь?

- А) Очистить поверхность стали от грязи и окислов.
  - В) Подготовить гальванический раствор.
  - С) Иммерсировать сталь в гальванический раствор.
  - Д) Подключить сталь к отрицательному полю гальванического источника.
  - Е) Провести электролиз.
- 1) А -> В -> С -> Д -> Е
  - 2) В -> А -> С -> Д -> Е
  - 3) С -> А -> В -> Д -> Е
  - 4) Д -> С -> В -> А -> Е

Задание на установление соответствия:

1. Сопоставьте следующие этапы процесса нанесения гальванического покрытия на сталь с их определениями:

- а. Очистка поверхности стали от загрязнений



- b. Создание электролита для образования гальванического покрытия  
 c. Предварительное обезжиривание стали  
 d. Подготовка гальванической ванны  
 e. Подключение стали к положительному полюсу источника тока  
 f. Регулировка температуры и концентрации электролита  
 g. Проведение электролиза для образования гальванического покрытия  
 1-\_\_\_\_ 2-\_\_\_\_ 3-\_\_\_\_ 4-\_\_\_\_ 5-\_\_\_\_ 6-\_\_\_\_ 7-\_\_\_\_

Компетентностно-ориентированная задача:

- 1) Задача. 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**

№

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			

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	Балл	примечание
Лекция №1. Классификация сталей по составу и назначению. Маркировка сталей.	0	Материал усвоен менее чем на 50%	2	Материал усвоен более чем на 90%
Лекция №2. Назначение легирования. Основные группы легированных сталей.	0	Материал усвоен менее чем на 50%	5	Материал усвоен более чем на 90%
Лабораторная работа №1	5	Выполнил, но «не защитил»	13	Выполнил и «защитил»

Лекция №3. Упрочняющая термическая обработка. Способы нагрева.	0	Материал усвоен менее чем на 50%	5	Материал усвоен более чем на 90%
Лекция №4. Поверхностное упрочнение деталей. Способы упрочнения	0	Материал усвоен менее чем на 50%	5	Материал усвоен более чем на 90%
Лабораторная работа №2	5	Выполнил, но «не защитил»	13	Выполнил и «защитил»
Лекция №5. Комплексная обработка деталей ответственного назначения.	0	Материал усвоен менее чем на 50%	5	Материал усвоен более чем на 90%
СРС			22	
Итого	10		48	
Посещаемость			16	
Зачет	0	0% правильных ответов	36	100% правильных ответов
Сумма		Присутствовал на лекциях, выполнил лабораторные работы	100	Материал лекций усвоен более чем на 50%, выполнил и защитил лабораторные работы, подготовил и доложил доклад

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

## 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: 16.07.2023). – 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: 16.07.2023). – 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: 16.07.2023). – 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: 16.07.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

5. Марукович, Е. И. Литейные сплавы и технологии : монография / 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: 16.07.2023). – 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: 16.07.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

### **8.3. Перечень методических указаний**

7. Кац, Н. Г. Причины износа и методы восстановления деталей : методические указания и тестовые задания / Н. Г. Кац, Е. М. Абуталипова, А. А. Леви. - Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. - 44 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/111709.html> (дата обращения: 16.07.2023). - Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

### **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- нён- ных	заме- нён- ных	анну- лиро- ван- ных	НОВЫХ			

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Юго-Западный государственный университет**

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

*(наименование ф-та полностью)*



И.П. Емельянов

*(подпись, инициалы, фамилия)*

«30» 06 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Специальные методы упрочнения деталей»

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 15.04.01 Машиностроение

*(шифр и наименование направления подготовки (специальности))*

*(профиль) Автоматизация механообрабатывающего и сварочного производства*

*наименование направленности (профиля, специализации)*

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 27.02.2023 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в учебном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение на заседании кафедры «Машиностроительные технологии и оборудование» «23» июня 2023 г., протокол № 12.

Зав. кафедрой		С.А. Чевычелов
Разработчик программы		
к.т.н., доцент		И.Ю. Григоров
Согласовано:		
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 «27»\_03\_2024г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования протокол № 13 «01»\_07\_2024г.  
(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 № «\_\_»\_\_20\_\_г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

зав. кафедрой



# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной 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 приме-

<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>нения 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 инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной 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)	12
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	8
практические занятия	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	91,9
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**

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	Компетенции
		лек. , час	№ лаб	№ пр			
1	Классификация сталей по составу и назначению. Маркировка сталей.	2	-	-	У-1, У-2, У-3	УО - 2	ПК-2.4; ПК-5.3; ПК-6.2.
2	Назначение легирования. Основные группы легированных сталей.	4	1	-	У-1, У-2, У-3, МУ-1	К - 6, Т - 6	ПК-2.4; ПК-5.3; ПК-6.2.
3	Упрочняющая термическая обработка. Способы нагрева.	2	-	-	У-2, У-4	К - 8, Т - 8	ПК-2.4; ПК-5.3; ПК-6.2.
4	Поверхностное упрочнение деталей. Способы упрочнения	4	2	-	У-2, У-3, МУ-2	К – 10, Т -10	ПК-2.4; ПК-5.3; ПК-6.2.
5	Комплексная обработка деталей ответственного назначения.	4	-		У-2, У-3, У-5	К -12, Т - 14	ПК-2.4; ПК-5.3; ПК-6.2.

У – устный опрос, К – коллоквиум, Т – тестирование

## 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 электроэрозсионным 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 – 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	32
3	Основные виды термического оборудования. Закалочные среды.	13-17 неделя	29.9
4	Подготовка к зачету	18 неделя	
<b>ИТОГО</b>			<b>91.9</b>

## 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;
  - 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 предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

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

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Лекция 1 Классификация сталей по составу и назначению. Маркировка сталей.	Дискуссия	2
2	Лекция 3 Упрочняющая термическая обработка. Способы нагрева.	Деловая игра	2
3	Лабораторная работа №2 Применение электроискрового легирования для упрочнения деталей штамповой оснастки	Компьютерные симуляции	4
Итого:			8

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

**7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

**Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций**

№ 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 размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности	Математическая статистика в машиностроении;	Технология машиностроения, специальная часть; Специальные методы упрочнения деталей; Методы и технологии получения упрочняющих и защитных покрытий;	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
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	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.

	технологичности их конструкции			
--	--------------------------------	--	--	--

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

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 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 в неполном объеме. <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 в неполном объеме. <b>Владеть:</b> навыками применения расчетов точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических	<b>Знать:</b> методы расчета 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. <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 в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы <b>Владеть:</b> навыками применения	<b>Знать:</b> методы расчета точности обработки, припусков на обработку поверхности, технологических размеров и режимов 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 размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности в полном объеме <b>Владеть:</b> навыками применения расчетов точности обработки, припусков на обработку поверхности,



		ских размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности в неполном объеме.	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	сти, технологических размеров и режимов обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности в полном объеме
ПК-5 <i>начальный, основной, завершающий</i>	ПК-5.3 Разрабатывает предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности	<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 машиностроительных конструкций в неполном объеме.	<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 <b>Владеть:</b> навыками применения основ проектирования машиностроительных конструкций в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы	<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 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 проектирова-	<b>Знать:</b> основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособлений и	<b>Знать:</b> основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособле-	<b>Знать:</b> основные методы обеспечения технологичности инструментов, приспособле-

	<p>ние сложных специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, с обеспечением технологичности их конструкции</p>	<p>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-измерительной оснастки в неполном объеме</p>	<p>ний 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 специальных металлорежущих инструментов, специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки в целом успешно, но содержащие отдельные пробелы</p>	<p>ний 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 полном объеме</p>
--	---	---	--	---

**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 основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Классификация сталей по составу и назначению. Маркировка сталей.	ПК-2.4, ПК-5.3, ПК-6.2	Лекция, СРС	Вопросы для устного опроса	1-20	Согласно табл. 7.2
2	Назначение легирования. Основные группы легированных сталей.	ПК-2.4, ПК-5.3, ПК-6.2	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для коллоквиума	1-20	Согласно табл. 7.2
				БТЗ	1-15	
				Задания к лаб. № 1	1-15	
3	Упрочняющая термическая обработка. Способы нагрева.	ПК-2.4, ПК-5.3, ПК-6.2	Лекция, СРС	Вопросы для коллоквиума	21-40	Согласно табл. 7.2
				БТЗ	16-30	
4	Поверхностное упрочнение деталей. Способы упрочнения.	ПК-2.4, ПК-5.3, ПК-6.2	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для коллоквиума	41-60	Согласно табл. 7.2
				БТЗ	31-45	
				Задания к лаб. № 2	1-15	
5	Комплексная обработка деталей ответственного назначения.	ПК-5.3, ПК-6.2, ПК-6.3	Лекция, СРС	Вопросы для коллоквиума	61-80	Согласно табл. 7.2
				БТЗ	46-60	

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения  
текущего контроля успеваемости

Вопросы для устного опроса по теме 1. «Классификация сталей по составу и назначению. Маркировка сталей.»

1. Какие основные классы сталей существуют по составу?
2. Что такое углеродистые стали и в чем их особенности?
3. Какие элементы добавляются в стали для повышения их прочности?
4. Чем отличаются нержавеющие стали от обычных?
5. Какие типы сталей используются в авиационной промышленности?
6. Какие особенности у конструкционных сталей и в каких отраслях они применяются?
7. Каковы характеристики сплавных сталей и как они применяются в производстве?
8. Зачем добавляют легирующие элементы в стали?
9. Какая сталь используется для изготовления ленточных пил и почему?
10. Какая сталь наиболее подходит для изготовления инструментов?

Вопросы для коллоквиума по теме 2. «Назначение легирования. Основные группы легированных сталей»

1. Что такое легирование и какое его назначение?
2. Какие материалы часто легируются и с какой целью?
3. Какие свойства материалов можно изменить с помощью легирования?
4. Какие типы легирования существуют и как они отличаются друг от друга?
5. Какие преимущества и недостатки может иметь легирование материалов?
6. Какие индустрии наиболее активно используют легирование и для чего?
7. Какие методы и процессы применяются при проведении легирования?
8. Какие факторы нужно учитывать при выборе материала и метода легирования?
9. Какие последствия может иметь неправильное легирование материала?
10. Какие современные технологии и инновации связаны с легированием материалов?

Вопросы в тестовой форме по теме 2. «Назначение легирования. Основные группы легированных сталей.»

Какое назначение имеет легирование материалов?

- а) Улучшение механических свойств материала
- б) Увеличение электрической проводимости материала
- в) Повышение устойчивости к коррозии материала
- г) Улучшение теплопроводности материала

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и 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 4 настоящей программы. Все темы дисциплины

отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

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 компетентностно-ориентированных 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.

#### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Какое из перечисленных ниже покрытий является гальваническим?

- а) Красная окись железа
- б) Нержавеющая сталь
- в) Железо, покрытое цинком
- г) Алюминий

Задание в открытой форме:

Вставьте пропущенное слово: \_\_\_\_\_ — это процесс, применяемый для создания защитного слоя на поверхности металлических изделий и конструкций

Задание на установление правильной последовательности,

При лазерной обработке детали "вал" необходимо выполнить следующие действия:

Какая последовательность действий правильно описывает процесс нанесения гальванического покрытия на сталь?

- А) Очистить поверхность стали от грязи и окислов.
  - В) Подготовить гальванический раствор.
  - С) Иммерсировать сталь в гальванический раствор.
  - Д) Подключить сталь к отрицательному полю гальванического источника.
  - Е) Провести электролиз.
- 1) А -> В -> С -> Д -> Е
  - 2) В -> А -> С -> Д -> Е
  - 3) С -> А -> В -> Д -> Е
  - 4) Д -> С -> В -> А -> Е

Задание на установление соответствия:

1. Сопоставьте следующие этапы процесса нанесения гальванического покрытия на сталь с их определениями:

- а. Очистка поверхности стали от загрязнений

- b. Создание электролита для образования гальванического покрытия  
 c. Предварительное обезжиривание стали  
 d. Подготовка гальванической ванны  
 e. Подключение стали к положительному полюсу источника тока  
 f. Регулировка температуры и концентрации электролита  
 g. Проведение электролиза для образования гальванического покрытия  
 1-\_\_\_\_ 2-\_\_\_\_ 3-\_\_\_\_ 4-\_\_\_\_ 5-\_\_\_\_ 6-\_\_\_\_ 7-\_\_\_\_

Компетентностно-ориентированная задача:

- 2) Задача. 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**

№

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			

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	Балл	примечание
Лекция №1. Классификация сталей по составу и назначению. Маркировка сталей.	0	Материал усвоен менее чем на 50%	2	Материал усвоен более чем на 90%
Лекция №2. Назначение легирования. Основные группы легированных сталей.	0	Материал усвоен менее чем на 50%	5	Материал усвоен более чем на 90%
Лабораторная работа №1	5	Выполнил, но «не защитил»	13	Выполнил и «защитил»

Лекция №3. Упрочняющая термическая обработка. Способы нагрева.	0	Материал усвоен менее чем на 50%	5	Материал усвоен более чем на 90%
Лекция №4. Поверхностное упрочнение деталей. Способы упрочнения	0	Материал усвоен менее чем на 50%	5	Материал усвоен более чем на 90%
Лабораторная работа №2	5	Выполнил, но «не защитил»	13	Выполнил и «защитил»
Лекция №5. Комплексная обработка деталей ответственного назначения.	0	Материал усвоен менее чем на 50%	5	Материал усвоен более чем на 90%
СРС			22	
Итого	10		48	
Посещаемость			16	
Зачет	0	0% правильных ответов	36	100% правильных ответов
Сумма		Присутствовал на лекциях, выполнил лабораторные работы	100	Материал лекций усвоен более чем на 50%, выполнил и защитил лабораторные работы, подготовил и доложил доклад

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

## 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: 16.07.2023). – 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: 16.07.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
3. 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: 16.07.2023). – 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: 16.07.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
- 5 Марукович, Е. И. Литейные сплавы и технологии : монография / 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: 16.07.2023). – 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: 16.07.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

### **8.3. Перечень методических указаний**

- 7 7 Кац, Н. Г. Причины износа и методы восстановления деталей : методические указания и тестовые задания / Н. Г. Кац, Е. М. Абуталипова, А. А. Леви. - Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. - 44 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/111709.html> (дата обращения: 16.07.2023). - Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

### **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 сурдопе-

реводчиков 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, прочесть 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- нён- ных	заме- нён- ных	анну- лиро- ван- ных	НОВЫХ			