

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 09.10.2024 10:20:11  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра Технические системы в АПК

«Утверждаю»  
И. о. заведующего кафедрой

 А.В. Ставицкий

«31» мая 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ВОССТАНОВЛЕНИЕ И УПРОЧНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

для направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия  
профиль Технический сервис в агропромышленном комплексе

Уровень высшего образования – бакалавриат


Формы обучения – очная, заочная

Тюмень, 2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержденный Министерством образования и науки РФ «23» августа 2017 г. Приказ № 813.
- 2) Учебный план основной образовательной программы профиля «Технический сервис в агропромышленном комплексе» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «31» мая 2024 г. Протокол № 14

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры Технические системы в АПК от «31» мая 2024 г. Протокол № 10

И. о. заведующего кафедрой  А.В. Ставицкий

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией института от «31» мая 2024 г. Протокол № 8

Председатель методической комиссии института  С.М. Каюгина

**Разработчики:**

Иванов А.С., доцент кафедры Технические системы в АПК, к. т. н.

Сулов Н.П., гл. инженер АО Успенское, Тюменская область, Тюменский район, с. Успенка

Директор института:  Н.Н. Устинов

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Код компетенции	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-6	Способен осуществлять контроль реализации планов и технологий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники	<p><b>ИД-1</b>пк-6 Оценивает соответствие реализуемых технологических процессов технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники разработанным планам и технологиям</p>	<p><b>знать:</b> рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности машин и оборудования</p> <p><b>уметь:</b> использовать рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности машин и оборудования</p> <p><b>владеть:</b> методами определения рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности машин и оборудования</p>
		<p><b>ИД-3</b>пк-6 Оформляет документы по учету выполненных работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники</p>	<p><b>знать:</b> документы по учету выполненных работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники.</p> <p><b>уметь:</b> оформлять документы по учету выполненных работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники.</p> <p><b>владеть:</b> программным обеспечением для оформления по учету выполненных работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники.</p>

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная дисциплина относится к *Блоку 1* части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области: «Тракторы и автомобили», «Сельскохозяйственные машины».

Восстановление и упрочнение деталей машин является предшествующей дисциплиной для дисциплин: надежность и ремонт машин и государственная итоговая аттестация.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре по очной форме обучения и на 4 курсе в 7 семестре по заочной форме.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часов (4 зачетных единиц).

Вид учебной работы	Очная форма	Заочная форма
	6 семестр	7 семестр
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	64	16
В том числе:	-	-
Лекционного типа	32	8
Семинарского типа	32	8
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	80	128
В том числе:	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	40	96
Самостоятельное изучение тем	8	
Расчетно-графические работы	22	12
Реферат	10	-
Контрольная работа	-	20
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
<b>Общая трудоемкость:</b>		
часов	<b>144</b>	<b>144</b>
зачетных единиц	<b>4</b>	<b>4</b>

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение	Основы трибологии: основные понятия трибологии: виды изнашивания. Требования, предъявляемые к материалам, способным успешно сопротивляться различным видам изнашивания.
2	Методы поверхностного упрочнения	Методы поверхностного упрочнения. Электродуговая наплавка. Основные способы наплавки: плавящимися штучными электродами, неплавящимися электродами, плавящимся электродом в защитных газах, автоматическая под слоем флюса, плазменная. Сравнительные характеристики способов наплавки, область их применения. Оборудование и технология дуговой наплавки. Способы наплавки без применения сварочной дуги: электрошлаковая, лучевая, электроконтактная, индукционная, газовая, наплавка пропиткой композиционных сплавов. Сущность приведенных способов наплавки, их достоинства и недостатки. Область применения. Основные наплавочные материалы. Напыление: сущность и разновидности. Технология газотермического напыления. Газотермические покрытия, классификации методов газотермического напыления,

		напыляемый материал. Газопламенное напыление. Особенности подачи напыляемого материала в зону термического диспергирования в зависимости от его компактного состояния. Электродуговое напыление. Технология и оборудование электродугового газотермического напыления.
3	Хрупкие и усталостные разрушения	Понятия хрупкого и усталостного разрушения. Факторы, приводящие к хрупким разрушениям. Факторы, влияющие на усталостную прочность сталей. Влияние методов упрочнения на усталостную прочность.
4	Выбор методов упрочнения	Принцип смены механизма изнашивания. Выбор толщины упрочненного слоя. Сочетание методов упрочнения с конструкторскими решениями по повышению износостойкости. Влияние трудоемкости механической обработки на выбор методов упрочнения. Технологии материалов и методов восстановления и упрочнения.

#### 4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

##### очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего часов
1	2	3	4	5	6
1.	Введение	2	2	12	16
2.	Методы поверхностного упрочнения	12	12	12	36
3.	Хрупкие и усталостные разрушения	8	8	12	28
4.	Выбор методов упрочнения	10	10	12	32
	Расчетно-графические работы	–	–	22	22
	Реферат	–	–	10	10
	Итого	32	32	80	144

##### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего часов
1	2	3	4	5	6
1.	Введение	2	–	24	26
2.	Методы поверхностного упрочнения	2	4	24	30
3.	Хрупкие и усталостные разрушения	2	2	24	28
4.	Выбор методов упрочнения	2	2	24	28
	Контрольная работа	–	–	20	20
	Расчетно-графические работы	–	–	12	12
	Итого	8	8	128	144

#### 4.3. Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость, час.	
			очная	заочная
1	2	3	4	5
1.	1	Материалы для изготовления и восстановления деталей машин и требования к ним	2	–
2.	2	Электродуговая наплавка	2	–
3.	2	Сравнительные характеристики способов наплавки, область их применения	2	–
4.	2	Оборудование и технология дуговой наплавки	2	2
5.	2	Технология газотермического напыления	4	2
6.	2	Электродуговое напыление	2	–
7.	3	Хрупкое и усталостное разрушение деталей	4	2
8.	3	Влияние методов упрочнения на усталостную прочность деталей	4	–
9.	4	Сочетание методов упрочнения с конструкторскими решениями по повышению износостойкости	2	–
10.	4	Влияние трудоемкости механической обработки на выбор методов упрочнения	4	–
11.	4	Технологии материалов и методов восстановления и упрочнения	4	2
Итого:			32	8

#### 4.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ) (не предусмотрено ОПОП).

### 5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### 5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения		Текущий контроль
	очная	заочная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	40	96	тестирование
Самостоятельное изучение тем	8		тестирование
Расчетно-графические работы	22	12	защита
Контрольная работа	–	20	защита
Реферат	10	–	защита
всего часов:	80	128	

#### 5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы по дисциплине «Восстановление и упрочнение деталей машин» для студентов всех форм обучения направления 35.03.06 «Агроинженерия» профиль «Технический сервис в агропромышленном комплексе» / А.С. Иванов. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2020. – 50 с.

### 5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

1. Плазменное напыление. Параметры, напыляемые материалы, плазменное газотермическое оборудование.
2. Высокочастотное плазменное напыление. Технологические особенности.
3. Детонационное напыление. Технология и параметры.
4. Порошки для детонационного напыления.
5. Область применения детонационных покрытий.
6. Сущность, свойства и состав полимерных материалов.

### 5.4. Темы рефератов:

1. Технологии применения полимерных материалов.
2. Назначение ответственных деталей и сложности их восстановления
3. Дефекты изношенных коленвалов и способы их устранения
4. Технические условия приёмки валов на восстановление
5. Подготовка деталей к восстановлению
6. Технология автоматической электродуговой наплавки под слоем флюса
7. Завершающие этапы восстановления деталей
8. Техпроцесс восстановления коленчатых валов
9. Комплектовка, консервация и упаковка восстановленных деталей
10. Сущность и размерные особенности наноструктурных материалов
11. Нанотехнологии в восстановительно-упрочняющем производстве
12. Требования к материалам для покрытий
13. Материалы для износостойкой наплавки
14. Коррозионно-стойкие наплавочные материалы
15. Проволочные материалы для напыления

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
ПК-6	ИД-1 <sub>ПК-6</sub> Оценивает соответствие реализуемых технологических процессов технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники разработанным планам и технологиям	<b>знать:</b> рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности машин и оборудования <b>уметь:</b> использовать рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности машин и оборудования <b>владеть:</b> методами определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности машин и оборудования	Тест

	<p><b>ИД-3пк-6</b> Оформляет документы по учету выполненных работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники</p>	<p><b>знать:</b> документы по учету выполненных работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники.</p> <p><b>уметь:</b> оформлять документы по учету выполненных работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники.</p> <p><b>владеть:</b> программным обеспечением для оформления по учету выполненных работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники.</p>	<p>Тест</p>
--	--	---	-------------

## 6.2. Шкалы оценивания

### Шкала оценивания тестирования на зачете

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

## 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

1. Ли Р.И. Технологии восстановления и упрочнения деталей автотракторной техники: учебное пособие / Ли Р.И.. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 379 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55672.html>.

### б) дополнительная литература

1. Коломейченко, А. В. Технологии повышения долговечности деталей машин восстановлением и упрочнением рабочих поверхностей комбинированными методами с применением микродугового оксидирования : монография / А. В. Коломейченко. — Орел : ОрелГАУ, 2013. — 230 с. — ISBN 978-5-93382-192-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71487>

2. Зверев Е.А. Технологический процесс восстановления изношенных деталей машин методами газотермического напыления : учебно-методическое пособие / Зверев Е.А.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 64 с. —



## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

1. <http://www.consultant.ru/> – Нормативная документация. КонсультантПлюс.
2. <http://www.fao.org/agris/ru> – Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций.
3. <https://agronovosti.ru/> – Российский информационный портал о сельском хозяйстве.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для практических занятий по дисциплине «Восстановление и упрочнение деталей машин» для студентов всех форм обучения направления 35.03.06 «Агроинженерия» профиль «Технический сервис в агропромышленном комплексе» / А.С. Иванов. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2020. – 55 с.

## **10. Перечень информационных технологий**

ЭИОС Moodle - <https://lms-test.gausz.ru>

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийное оборудование, авторские презентации и фильмы.

## **12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра Технические системы в АПК

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

### Восстановление и упрочнение деталей машин

для направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия  
профиль Технический сервис в агропромышленном комплексе

Уровень высшего образования – бакалавриат

Формы обучения – очная, заочная


Разработчики:

Иванов А.С., доцент, канд. техн. наук

Суслов Н.П., гл. инженер АО Успенское, Тюменская область, Тюменский район, с. Успенка

Утверждено на заседании кафедры

протокол № 10 от «31» мая 2024 г.

И. о. заведующего кафедрой  А.В. Ставицкий

Тюмень, 2024

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ  
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие  
этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины  
*Восстановление и упрочнение деталей машин***

**Вопросы для собеседования по проработанному материалу лекций и  
подготовке к практическим занятиям**

1. Методы поверхностного упрочнения.
2. Электродуговая наплавка.
3. Основные способы наплавки: плавящимися штучными электродами, неплавящимися электродами, плавящимся электродом в защитных газах, автоматическая под слоем флюса, плазменная.
4. Сравнительные характеристики способов наплавки, область их применения.
5. Оборудование и технология дуговой наплавки.
6. Способы наплавки без применения сварочной дуги: электрошлаковая, лучевая, электроконтактная, индукционная, газовая, наплавка пропиткой композиционных сплавов.
7. Сущность приведенных способов наплавки, их достоинства и недостатки. Область применения.
8. Основные наплавочные материалы.
9. Напыление: сущность и разновидности.
10. Технология газотермического напыления.
11. Газопламенное напыление.
12. Особенности подачи напыляемого материала в зону термического диспергирования в зависимости от его компактного состояния.
13. Электродуговое напыление.
14. Технология и оборудование электродугового газотермического напыления
15. Принцип смены механизма изнашивания.
16. Выбор толщины упрочненного слоя. Сочетание методов упрочнения с конструкторскими решениями по повышению износостойкости.
17. Влияние трудоемкости механической обработки на выбор методов упрочнения.
18. Технологии материалов и методов восстановления и упрочнения.

**Вопросы для собеседования по самостоятельному изучению тем разделов  
дисциплины**

1. Плазменное напыление. Параметры, напыляемые материалы, плазменное газотермическое оборудование.
2. Высокочастотное плазменное напыление. Технологические особенности.

3. Детонационное напыление. Технология и параметры.
4. Порошки для детонационного напыления.
5. Область применения детонационных покрытий.
6. Сущность, свойства и состав полимерных материалов.

### **Процедура оценивания собеседования**

Собеседование проводится в форме индивидуального опроса для определения уровня освоенности студентами тем, выносимых на самостоятельное изучение.

Вопросы выдаются студентам заранее, чтобы они могли подготовиться к собеседованию. Положительная оценка за собеседование может быть учтена при оценивании экзамена.

#### **Критерии оценки:**

По результатам собеседования выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено» по следующим критериям:

– оценка «зачтено» выставляется, если студент ответил на все предложенные вопросы, показав хорошие знания по изученной теме, продемонстрировал владение материалом по теоретическим вопросам и практическим заданиям и/или допустил несущественные неточности/ошибки при ответе;

– оценка «не зачтено» выставляется, если студент ответил не на все предложенные вопросы; продемонстрировал неполное владение материалом по теоретическим вопросам и практическим заданиям и допустил несколько существенных ошибок при ответе.

### **Вопросы к защите реферата**

1. Цель и задачи исследуемого вопроса.
2. Современное состояние исследуемого вопроса.
3. Нормативно-техническая документация по исследуемому вопросу.

### **Процедура оценивания реферата**

В рабочей программе дисциплины приводится перечень тем, среди которых студент может выбрать тему реферата. Реферат выполняется студентами очной формы обучения. За реферат выставляется оценка «зачтено/не зачтено».

#### **Критерии оценки:**

- информационная достаточность;
- соответствие материала теме и плану;
- стиль и язык изложения (целесообразное использование терминологии, пояснение новых понятий, лаконичность, логичность, правильность применения и оформления цитат и др.);
- наличие выраженной собственной позиции;

- адекватность и количество использованных источников (5-10);
- владение материалом.

На защиту реферата, состоящую из публичного представления раскрытой темы и ответов на вопросы, отводится 10-15 минут.

В результате защиты реферата выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

### **Темы контрольных работ**

1. Вариант №1. Классификация методов восстановления и упрочнения изношенных деталей
2. Вариант №2. Свойства восстановительных слоёв (покрытий)
3. Вариант №3. Материалы, используемые для нанесения покрытий
4. Вариант №4. Технологии термического и химико-термического упрочнения материалов
5. Вариант №5. Способы наплавки
6. Вариант №6. Способы напыления
7. Вариант №7. Электрофизические и электрохимические технологии нанесения покрытий
8. Вариант №8. Применение полимерных материалов в ремонтно-восстановительном производстве
9. Вариант №9. Технологии централизованного восстановления деталей в условиях специализированного производства
10. Вариант №10. Перспективы использования в упрочняюще-восстановительном производстве нанотехнологий

### **Процедура оценивания контрольной работы**

Контрольная работа выполняется студентами заочной формы обучения. За контрольную работу выставляется оценка «зачтено/не зачтено». В состав контрольной работы входят практические задачи.

При оценке уровня выполнения контрольной работы, в соответствии с поставленными целями и задачами для данной дисциплины установлены следующие критерии:

- умение работать со справочной и энциклопедической литературой;
- умение собирать и систематизировать практический материал;
- умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик;
- умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы;
- умение анализировать и обобщать материал;
- умение пользоваться глобальными информационными ресурсами и правильно их преподнести в контрольной работе.

При оценке определяется полнота изложения материала, качество и четкость, и последовательность изложения мыслей, наличие достаточных пояснений, число и характер ошибок (существенные или несущественные).

Существенные ошибки связаны с недостаточной глубиной и осознанностью ответа (например, студент неправильно указал основные признаки понятий, неправильно сформулированы методы расчета или не смог применить теоретические знания для объяснения практических явлений).

Несущественные ошибки определяются неполнотой ответа (например, студентом упущен из вида какой-либо нехарактерный факт при ответе на вопрос, к ним можно отнести опiski, допущенные по невнимательности).

#### **Критерии оценки:**

Оценка «зачтено» выставляется в случае, если контрольная работа выполнена по своему варианту, допущено по каждому вопросу по одной несущественной ошибке и на один вопрос допущена одна существенная ошибка.

Оценка «не зачтено» выставляется в случае, если контрольная работа выполнена не по своему варианту, допущено по пятидесяти процентам вопросов по одной существенной ошибке, отсутствует ход решения задач, неверно решены задачи.

### **Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине**

<p style="text-align: center;"><b>ПК-6</b> Способен осуществлять контроль реализации планов и технологий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Основы трибологии: основные понятия трибологии: виды изнашивания.</li><li>2. Требования, предъявляемые к материалам, способным успешно сопротивляться различным видам изнашивания.</li><li>3. Методы поверхностного упрочнения.</li><li>4. Электродуговая наплавка. Основные способы наплавки: плавящимися штучными электродами, неплавящимися электродами, плавящимся электродом в защитных газах, автоматическая под слоем флюса, плазменная.</li><li>5. Сравнительные характеристики способов наплавки, область их применения.</li><li>6. Оборудование и технология дуговой наплавки.</li><li>7. Способы наплавки без применения сварочной дуги: электрошлаковая, лучевая, электроконтактная, индукционная, газовая, наплавка пропиткой композиционных сплавов.</li><li>8. Сущность приведенных способов наплавки, их достоинства и недостатки. Область применения.</li><li>9. Основные наплавочные материалы.</li><li>10. Напыление: сущность и разновидности.</li><li>11. Технология газотермического напыления.</li><li>12. Газопламенное напыление.</li><li>13. Особенности подачи напыляемого материала в зону термического диспергирования в зависимости от его компактного состояния.</li></ol>
---	--

	<p>14. Электродуговое напыление.</p> <p>15. Технология и оборудование электродугового газотермического напыления.</p> <p>16. Понятия хрупкого и усталостного разрушения.</p> <p>17. Факторы, приводящие к хрупким разрушениям.</p> <p>18. Факторы, влияющие на усталостную прочность сталей.</p> <p>19. Влияние методов упрочнения на усталостную прочность.</p> <p>20. Принцип смены механизма изнашивания.</p> <p>21. Выбор толщины упрочненного слоя.</p> <p>22. Сочетание методов упрочнения с конструкторскими решениями по повышению износостойкости.</p> <p>23. Влияние трудоемкости механической обработки на выбор методов упрочнения.</p> <p>24. Технологии материалов и методов восстановления и упрочнения.</p>
--	---

### **Процедура оценивания зачета**

Студенты очной формы обучения должны выполнить расчетно-графические работы и реферат (заочной формы обучения контрольную работу) и сдать экзамен, предусмотренные учебным планом.

Оценка за экзамен может быть снижена, если студент в течение семестра не выполнил программу по дисциплине и условия текущего контроля, который включает:

- получение оценки «зачтено» за собеседование по темам, выносимым на самостоятельное изучение;
- успешная защита расчетно-графических работ студентами очной формы обучения;
- успешная защита реферата студентами очной формы обучения;
- успешная защита контрольной работы студентами заочной формы обучения.

Сдача экзамена осуществляется через систему тестирования ЭИОС Moodle на сайте <https://lms-test.gausz.ru>