

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"  
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

## Износостойкие и защитные покрытия

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра технологии и сервиса
ОПОП	Направление 35.03.06 Агроинженерия направленность (профиль) Технические системы в агробизнесе
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2022
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 з.е.

Виды контроля по семестрам:  
зачет 5

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	5(3.1)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	8	8	8	8
Практические	22	22	22	22
Итого ауд.	30	30	30	30
КСР	2	2	2	2
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	76	76	76	76
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Семинары	0	0	0	0
Консультации	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Абрамова Влада Игоревна; ит, ассистент, Цой Евгений Владимирович*

Рабочая программа дисциплины

**Износостойкие и защитные покрытия**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813)

составлена на основании учебного плана:

Направление 35.03.06 Агроинженерия  
направленность (профиль) Технические системы в агробизнесе  
утвержденного Учёным советом вуза от 28.02.2022 протокол № 3.

РПД утверждена Учёным советом университета  
протокол от 6.2.2020 г. № 2

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Износостойкие и защитные покрытия» являются: формирование у студентов знаний по современным технологиям нанесения износостойких и защитных покрытий, используемых для восстановления деталей и повышения ресурса их работы.

Задачи курса:

1. Изучить сущность процесса формирования покрытий.
2. Ознакомить с влиянием технологических параметров нанесения защитных и износостойких на напряженно-деформированное состояние деталей.
3. Ознакомить с технологическими параметрами и их оптимизацией в направлении формирования комплекса физико-механических и эксплуатационных характеристик, необходимых для данного изделия, и условий его работы.
4. Сформировать навыки и умения по выбору технологий нанесения износостойких и защитных покрытий и реализации этих умений в конкретных условиях.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
1.	Эксплуатационные материалы
2.	Материаловедение
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
1.	Основы технического обслуживания и ремонта машинно-тракторного парка
2.	технологическая (проектно-технологическая) практика
3.	Эксплуатация машинно-тракторного парка

### 3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

#### 3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ПК-2: Способен использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования

ПК-2.1	Знает нормативную документацию по техническому обслуживанию, ремонту и восстановлению изношенных деталей машин
	Знает классификацию методов нанесения защитных покрытий Умеет использовать теоретические знания, приобретенные при изучении курса при решении практических задач
ПК-2.2	Способен выдавать производственные задания персоналу по выполнению работ, связанных с подготовкой к работе, использованием по назначению, хранением, техническим обслуживанием сельскохозяйственной техники и контролировать их выполнение
	Знает физику и сущность нанесения износостойких и защитных покрытий Знает оборудование и технологические оснастки, используемые при нанесении покрытий Владеет методами повышения износо- и коррозионной стойкости конструкционных материалов на этапах проектирования, изготовления и эксплуатации
ПК-2.3	Способен вести учёт сельскохозяйственной техники, её перемещения, объёма выполненных работ, потребления материальных ресурсов, затрат на техническое обслуживание сельскохозяйственной техники
	Знает оборудование и технологические оснастки, используемые при нанесении покрытий Умеет пользоваться справочной и другой литературой при решении практических задач
ПК-2.4	Способен анализировать причины и продолжительность простоев сельскохозяйственной техники, связанных с её техническим состоянием
	Знает физику и сущность нанесения износостойких и защитных покрытий Знает оборудование и технологические оснастки, используемые при нанесении покрытий Умеет пользоваться справочной и другой литературой при решении практических задач Владеет способами исследования характеристик износо- и коррозионной стойкости конструкционных материалов
ПК-2.5	Способен подбирать сторонние организации и оформлять с ними договора для материально-технического обеспечения, эксплуатации, диагностики неисправностей, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники
	Знает классификацию методов нанесения защитных покрытий Умеет использовать теоретические знания, приобретенные при изучении курса при решении практических задач

**3.2 Результаты обучения по дисциплине:****В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

	<b>Знать:</b>
3.1	1. Классификацию методов нанесения защитных покрытий
3.2	2. Физику и сущность нанесения износостойких и защитных покрытий
3.3	3. Особенности выбора способа нанесения и специализированного оборудования
3.4	4. Проектирование технологий нанесения покрытий
3.5	5. Оборудование и технологические оснастки, используемые при нанесении покрытий
	<b>Уметь:</b>
У.1	1. Использовать теоретические знания, приобретенные при изучении курса при решении практических задач
У.2	2. Пользоваться справочной и другой литературой при решении практических задач
	<b>Владеть:</b>
В.1	1. Методами повышения износо- и коррозионной стойкости конструкционных материалов на этапах проектирования, изготовления и эксплуатации
В.2	2. Способами исследования характеристик износо- и коррозионной стойкости конструкционных материалов

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	<b>ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ НА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЯХ</b>				
1.1	Классификация ЗП и предъявляемые к ним требования. Коррозионностойкие покрытия (КСП). Жаростойкие покрытия. Износостойкие (триботехнические) покрытия /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Классификация ЗП и предъявляемые к ним требования. Коррозионностойкие покрытия (КСП). Жаростойкие покрытия. Износостойкие (триботехнические) покрытия
1.2	Лабораторная работа № 1. «Антикоррозионная защита металлическими покрытиями» /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Антикоррозионная защита металлическими покрытиями
1.3	Классификация ЗП и предъявляемые к ним требования. Коррозионностойкие покрытия (КСП). Жаростойкие покрытия. Износостойкие (триботехнические) покрытия /Ср/	5	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Классификация ЗП и предъявляемые к ним требования. Коррозионностойкие покрытия (КСП). Жаростойкие покрытия. Износостойкие (триботехнические) покрытия
	<b>МАТЕРИАЛЫ ТРИБОТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ</b>				
2.1	Материалы триботехнического назначения /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Процесс, виды изнашивания и методы повышения износостойкости. Абразивный износ. Эрозионный износ. Окислительный износ. Износостойкие материалы высокой твердости. Износостойкие покрытия и модифицированные слои. Материалы, устойчивые к изнашиванию в условиях больших давлений и ударных нагрузок. Кавитационно-стойкие материалы. Антифрикционные материалы. Фрикционные материалы

2.2	Лабораторная работа № 2. «Технологии нанесения порошковых покрытий» /Пр/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	«Технологии нанесения порошковых покрытий»
2.3	Материалы триботехнического назначения /Ср/	5	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Процесс, виды изнашивания и методы повышения износостойкости. Абразивный износ. Эрозионный износ. Окислительный износ. Износостойкие материалы высокой твердости. Износостойкие покрытия и модифицированные слои. Материалы, устойчивые к изнашиванию в условиях больших давлений и ударных нагрузок. Кавитационно-стойкие материалы. Антифрикционные материалы. Фрикционные материалы
<b>ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ</b>					
3.1	Гальванические покрытия /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Общая характеристика покрытий и технологии их нанесения. Виды гальванических покрытий
3.2	Лабораторная работа № 3. «Виды защитно-декоративных покрытий. Хромовые покрытия» /Пр/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	«Виды защитно-декоративных покрытий. Хромовые покрытия»
3.3	Гальванические покрытия /Ср/	5	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Общая характеристика покрытий и технологии их нанесения. Виды гальванических покрытий
<b>ГУММИРОВОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ</b>					
4.1	Гуммировочные покрытия /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Технология и свойства гуммировочных покрытий
4.2	Лабораторная работа № 4. «Медные и никелевые защитно-декоративные покрытия» /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	«Медные и никелевые защитно-декоративные покрытия»
4.3	Гуммировочные покрытия /Ср/	5	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Технология и свойства гуммировочных покрытий
<b>ГАЗОТЕРМИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ</b>					
5.1	Газотермические покрытия /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Общая характеристика газотермических покрытий и технология их нанесения. Подготовка поверхностей
5.2	Лабораторная работа № 5. «Цинковые специальные покрытия» /Пр/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	«Цинковые специальные покрытия»
5.3	Газотермические покрытия /Ср/	5	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Общая характеристика газотермических покрытий и технология их нанесения. Подготовка поверхностей
<b>МЕХАНОТЕРМИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ</b>					
6.1	Механотермические покрытия /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Общая характеристика механотермических покрытий
6.2	Лабораторная работа № 6. «Структура электроосажденных металлов. Требования к покрытиям. Выбор вида и толщины покрытия» /Пр/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	«Структура электроосажденных металлов. Требования к покрытиям. Выбор вида и толщины покрытия»
6.3	Механотермические покрытия /Ср/	5	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Общая характеристика механотермических покрытий

	<b>ЛАКОКРАСОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ</b>				
7.1	Лакокрасочные покрытия /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Общая характеристика покрытий. Подготовка поверхностей. Грунтование и шпатлевание. Окрасочные составы для верхних слоев лакокрасочных покрытий. Нанесение жидких материалов на поверхности при формировании лакокрасочных покрытий. Сушка ЛКП
7.2	Лакокрасочные покрытия /Ср/	5	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Общая характеристика покрытий. Подготовка поверхностей. Грунтование и шпатлевание. Окрасочные составы для верхних слоев лакокрасочных покрытий. Нанесение жидких материалов на поверхности при формировании лакокрасочных покрытий. Сушка ЛКП
	<b>ПОЛИМЕРНЫЕ ПОКРЫТИЯ</b>				
8.1	Полимерные покрытия /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Общая характеристика покрытий. Номенклатура и свойства порошковых красок. Подготовка к нанесению покрытий. Предварительный нагрев покрываемых поверхностей. Способы нанесения порошковых красок
8.2	Лабораторная работа № 7. «Металлопокрытия пластмасс» /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	«Металлопокрытия пластмасс»
8.3	Полимерные покрытия /Ср/	5	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	Общая характеристика покрытий. Номенклатура и свойства порошковых красок. Подготовка к нанесению покрытий. Предварительный нагрев покрываемых поверхностей. Способы нанесения порошковых красок
	<b>КСР</b>				
9.1	Контроль самостоятельной работы /КСР/	5	2		Контроль самостоятельной работы студентов

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

«Антикоррозионная защита металлическими покрытиями»

1. Сформулируйте цель работы
2. В чем сущность метода электродуговой металлизации?
3. Какие материалы являются основными антикоррозионными материалами, наносимыми способом металлизации на стальные конструкции и изделия? Выберите правильные.
  - а) Алюминий
  - б) Цинк
  - в) Монель
  - г) Кадмий
4. Перечислите, какие детали и конструкции более всего подвержены действию коррозии.
5. Перечислите на схеме образования металлизационного покрытия основные элементы
  - 1 –
  - 2 –
  - 3 –
  - 4 –
  - 5 –
  - 6 –
  - 7 –
6. Опишите схему работы металлизатора.
  - 1 –
  - 2 –
  - 3 –
  - 4 –
7. Что такое комбинированные покрытия, что они собой представляют?
8. Опишите достоинства и недостатки металлизации.

Достоинства:

Недостатки:

9. Как наносят антикоррозионные покрытия?

10. Опишите назначение комплектов оборудования для электродуговой металлизации, достоинства, комплектацию и технические характеристики.

### 5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

В чем сущность метода электродуговой металлизации?

В чем заключается процесс металлизации?

Опишите недостатки металлизации.

Что такое комбинированные покрытия и что они собой представляют?

Какие материалы являются основными антикоррозионными материалами, наносимыми способом металлизации на стальные конструкции и изделия?

Где могут применяться цинковые, алюминиевые и цинк-алюминиевые покрытия?

Как наносят антикоррозионные покрытия?

Опишите схему работы металлизатора.

Какие достоинства металлизации Вы знаете?

Опишите назначение комплектов оборудования для электродуговой металлизации, достоинства, комплектацию и технические характеристики.

Что представляют собой многослойные защитно-декоративного покрытия?

Каково назначение хромовых покрытий?

Перечислите 3 вида хромовых покрытий? Чем определяется применение различных видов хромовых покрытий?

Чем определяется рациональное применение хромовых покрытий?

Перечислите основные неисправности в ваннах декоративного хромирования.

Опишите назначение специальных добавок, применяемых при хромировании.

Какие бывают процессы защитно-декоративного хромирования?

Каково назначение медных покрытий?

Для чего применяют медный подслои?

Какими способами можно производить меднение?

Какие типы электролитов Вы знаете?

Какие неисправности в ваннах цианистого меднения Вы знаете? Укажите их причины и способы устранения.

Какие неисправности в ваннах сернокислого меднения Вы знаете? Укажите их причины и способы устранения.

Каково назначение никелевых покрытий в автомобильной промышленности?

Какие неисправности в ваннах никелирования Вы знаете? Укажите их причины и способы устранения.

Какова особенность эксплуатации электролитов никелирования? Опишите схемы технологического процесса для лагунных деталей, деталей из цинкового сплава, прерывного и непрерывного цикла.

Какие существуют способы металлизации пластмасс?

Какая операция является основной в подготовительном цикле технологического процесса покрытия пластиков? Какова основная цель этой операции? Как проводят травление? Как составляют ванну для травления?

Как приготавливается раствор нейтрализации?

Как производится покрытие пластмассы драгоценным металлом?

Опишите процесс химического меднения пластмасс.

Какие преимущества имеет процесс химического никелирования перед химическим меднением? Опишите состав и режим работы ванн химического никелирования.

Как производится контроль качества формованных изделий?

Какие существуют неисправности в работе ванны подготовительного цикла?

Как производится гальваническое покрытие пластмасс?

Опишите схемы технологического процесса защитно-декоративного покрытия?

Как производится контроль качества покрытия?

Какие покрытия относятся к группе защитных покрытий?

Какие покрытия относятся к группе специальных покрытий?

Какие три типа электролитов используются при электрохимическом способе цинкования?

Опишите достоинства, состав, режим работы сернокислых электролитов.

Как приготавливается и корректируется сернокислый электролит?

Укажите основные неисправности в электролитах сернокислого цинкования, причины и способы устранения.

Опишите достоинства, состав, режим работы электролитов цинкатного цинкования

Укажите основные неисправности в электролитах цинкатного цинкования, причины и способы устранения.

Как приготавливается и корректируется цинкатный электролит?

Опишите состав, режим работы аммикатных электролитов.

Как приготавливается и корректируется аммикатный электролит?

Укажите основные неисправности в электролитах аммикатного цинкования, причины и способы устранения.

Опишите состав, режим работы цианистых электролитов.

Как приготавливается и корректируется цианистый электролит?

Укажите основные неисправности в электролитах цианистого цинкования, причины и способы устранения

Как происходит образование металлического осадка на катоде? Что определяет структуру осадка?

Как влияет концентрация водородных ионов на структуру электроосажденных металлов?

Как влияют органические добавки на структуру электроосажденных металлов?

Как влияет режим электролиза на структуру электроосажденных металлов?

<p>Какие требования предъявляются к защитным покрытиям?          Какие требования предъявляются к защитно-декоративным покрытиям?          Какие требования предъявляются к специальным покрытиям?          Как осуществляется выбор вида и толщины покрытия?</p>
<b>5.3. Перечень видов оценочных средств</b>
<p>Вопросы по материалам лекций          Практические занятия          Контрольная работа          Зачет</p>
<b>5.4. Процедура применения оценочных материалов</b>
<p>Оценочные материалы по дисциплине приведены в приложении к РПД</p> <p>Для текущей оценки сформированности теоретических знаний по дисциплине используется письменный опрос на контрольные вопросы по материалам лекций. Оценка теоретических знаний, умений и навыков, сформированных в процессе выполнения практических занятий, осуществляется в форме письменного опроса (составная часть отчета по практическим занятиям), выполнения практических заданий. Требования к содержанию отчета по практическим занятиям сформулированы в соответствующем разделе каждого практического занятия.</p> <p>Знания, умения, навыки и компетенции студентов в процессе обучения по дисциплине оцениваются по двухбалльной системе. Как правило, при двухбалльной системе преподавателями используются следующие показатели:</p> <p>Оценка «зачтено» ставится, если студент освоил программный материал всех разделов, успешно прошел текущий контроль успеваемости по дисциплине, последователен в изложении программного материала, продемонстрировал на зачете индивидуальные знания, умениями и навыки практической работы.</p> <p>Оценка «не зачтено» ставится, если студент не знает отдельных разделов программного материала, непоследователен в его изложении, не прошел текущий контроль успеваемости, не в полной мере владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками при выполнении практических заданий.</p> <p>Результаты оценивания сформированности знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций фиксируются в БРС дисциплины, итоговый показатель заносится в зачетно-экзаменационную ведомость дисциплины.</p> <p>Максимальное число баллов, набранных студентом – 100 баллов.</p> <p>Шкала оценки по дисциплине</p> <p>Тема 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ НА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЯХ 5 баллов          Тема 2. МАТЕРИАЛЫ ТРИБОТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ 10 баллов          Тема 3 ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ 10 баллов          Тема 4. ГУММИРОВОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ 10 баллов          Тема 5. ГАЗОТЕРМИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ 10 баллов          Тема 6. МЕХАНОТЕРМИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ 10 баллов          Тема 7. ЛАКОКРАСОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ 10 баллов          Тема 8. ПОЛИМЕРНЫЕ ПОКРЫТИЯ 10 баллов          Контрольная работа 5 баллов          Зачет 20 баллов          Итоговая балльная оценка 100 баллов</p> <p>Промежуточная аттестация может проводиться с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий в соответствии с «Порядком проведения промежуточной аттестации с применением электронного обучения и /или дистанционных образовательных технологий»</p>

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Сергеев Н. Н., Сергеев А. Н., Дорохин Ю. С., Медведев П. Н., Хонелидзе Д. М., Малий Д. В.	Износостойкие и защитные покрытия: учебное пособие	Тула: Изд-во ТулГУ, 2016	<a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=25827384">http://elibrary.ru/item. asp?id=25827384</a>
Л1.2	Сергеев Н. Н., Сергеев А. Н., Дорохин Ю. С., Медведев П. Н., Хонелидзе Д. М., Малий Д. В.	Лабораторный практикум по курсу «Износостойкие и защитные покрытия»: учеб.-метод. пособие	Тула: Изд-во ТулГУ, 2016	<a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=25873759">http://elibrary.ru/item. asp?id=25873759</a>



**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Городниченко В. И., Давиденко Б. Ю., Исаев В. А., Ржевская С. В., Шведов И. М., Янченко Г. А., Ржевская С. В.	Материаловедение: практикум : учебное пособие	Москва: Логос, 2006	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89915">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89915</a>
Л2.2	Ржевская С. В.	Материаловедение: учебник для вузов	Москва: Логос, 2006	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89943">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89943</a>
Л2.3	Земсков Ю. П.	Материаловедение: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/113910">https://e.lanbook.com/book/113910</a>
Л2.4	Сергеев Н. Н., Гвоздев А. Е., Зеленко В. К., Сергеев А. Н., Кузовлева О. В., Стариков Н. Е., Золотухин В. И., Бреки А. Д.	Материаловедение: учебник для вузов	Тула: Изд-во ТулГУ, 2017 (1 шт.)	<a href="https://elibrary.ru/item.asp?id=29138043">https://elibrary.ru/item.asp?id=29138043</a>
Л2.5	Абрамова В. И., Сергеев Н. Н., Сергеев А. Н., Евтушенко Н. А.	Материаловедение: учебник	Тула: Изд-во ТулГУ, 2015	<a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=24855784">http://elibrary.ru/item.asp?id=24855784</a>

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Российское образование [Электронный ресурс]: федеральный портал / ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика». – М.: [б. и.], 2002. – Загл. с титул. экрана. – Б. ц. URL: <a href="http://www.edu.ru">www.edu.ru</a> (дата обращения: 22.01.2017)
Э2	Университетская библиотека Online [Электронный ресурс] / ООО «Директ-Медиа». – М.: [б. и.], 2006. – Загл. с титул. экрана. – Б. ц. URL: <a href="http://www.biblioclub.ru">www.biblioclub.ru</a> (дата обращения: 22.01.2017)
Э3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: информацион-ный портал / ООО «РУНЭБ», Санкт-Петербургский государственный университет. – М.: [б.и.], 2010. – Загл. с титул. экрана. – Б. ц. URL: <a href="http://www.eLibrary.ru">www.eLibrary.ru</a> (дата обращения: 22.01.2017).

**6.3. Информационные технологии****6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения**

1.	Операционная система ROSA Enterprise Linux Desktop № RL00450-1-110518-01. RL00450-1-110518-17 от 11 мая 2018 г.
2.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian. Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
4.	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian. Контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
5.	Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian. Лицензия №46138962 от 16.11.2009
6.	Файловый архиватор 7z. Свободно распространяемое ПО
7.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13C8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019
8.	Электронный словарь АBBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, АBBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
9.	Программа для распознавания текста АBBYY FineReader 9.0 Corporate Edition. Лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, АBBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
10.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

1.	Компьютерная информационно-правовая система «Гарант»
2.	Официальный интернет-портал базы данных правовой информации ( <a href="http://pravo.gov.ru">http://pravo.gov.ru</a> )
3.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования ( <a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a> )
4.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» ( <a href="http://www.ict.edu.ru">http://www.ict.edu.ru</a> )

5.	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных ( <a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a> )
----	--

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
3-110	Лаборатория материаловедения и технологий конструкционных материалов	делительная головка, коллекция древесины разных пород, коллекция металлорежущих инструментов (резцы, сверла, фрезы), коллекция микрофотографий, коллекция микрошлифов сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов, коллекция образцов для измерения твердости по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу, макет непрерывной разливки стали, макет прибора кокильного литья под давлением, макет прокатного стана, макет работы суппортов в токарном автомате, микроскопы, муфельные печи, прибор ТК-2, стенд видов и способов сварки, стенд калибров для валов, стенд металлорежущих инструментов, стенд с кинематической схемой токарного станка, стенд технологического процесса изготовления спирального сверла и концевой фрезы, твердомеры, термопары и милливольтметры, фотографии макродефектов и макроструктур при проведении макроанализа металлов и сплавов, фотографии микроструктур легированных конструкционных и инструментальных сталей, фотографии микроструктур цветных металлов и сплавов, фотографии строения древесины разных пород	Пр
3-91	Лекционная	доска учебная, стол преподавательский, столы учебные, стулья ученические, экран	Лек
3-102	Компьютерная лаборатория	компьютерные столы, компьютеры, стол преподавателя, стулья ученические	Ср
3-91	Лекционная	доска учебная, стол преподавательский, столы учебные, стулья ученические, экран	Зачёт

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Преподавание дисциплины «Износостойкие и защитные покрытия» включает в себя следующие образовательные технологии, включая инновационные образовательные технологии:

1. Изложение основных теоретических положений разделов дисциплины, осуществляется в интерактивном взаимодействии преподавателя и студентов в ходе лекций с элементами дискуссии и разбором конкретных технологических и дидактических ситуаций, с использованием презентаций, выполненных с применением мультимедийных технологий.
2. Преподавание дисциплины строится на тесном междисциплинарном взаимодействии с дисциплинами базовой и вариативной части дисциплин направления: «Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт автомобиля», «Ремонт автомобиля» и др. на основе использования проблемно-ориентированного междисциплинарного подхода.
3. В процессе практической подготовки, в ходе выполнения ряда лабораторных работ, и в процессе самостоятельной работы используется метод проектов. Происходит постепенное вовлечение студентов в выполнение задач, решаемых в реальной педагогической деятельности, в том числе на основе опыта. Индивидуальный подход к формированию тематики учебных проектов, позволяет изменять последовательность изучения разделов дисциплины, позволяет сформировать индивидуальные образовательные траектории студентов. По желанию студенты объединяются в творческие коллективы для работы над более трудоемким и объемным проектом. Результатом проектной деятельности студентов является создание макетов электронных учебных пособий и аудио-, видео-, мультимедийных материалов образовательного назначения.
4. Подготовка по дисциплине включает в себя организацию аудио-, фото-, видеокolleкций и другого мультимедийного образовательного контента, являющихся компонентами формирования и пополнения комплекса сетевых медиатек, как дисциплины, так и сетевого хранилища образовательного контента на сервере образовательного учреждения – медиатеки университета, а также подготовку мультимедийного контента для загрузки в модульную объектно-ориентированную динамическую учебную среду – свободной системы управления обучением MOODLE.
5. С целью активизации работы студентов по усвоению учебных материалов модуля студен-ты обеспечиваются сопутствующими раздаточными материалами (конспектами лекций, методическими рекомендациями по выполнению лабораторных работ), доступными на кафедре технологии. Электронный вариант РПД «Износостойкие и защитные покрытия» доступен из локальной сети ФГБОУ ВПО «ТПУ им. Л. Н. Толстого»; с сайта университета из раздела «Электронное обучение». Системные требования: Foxit Reader; Adobe Reader. URL: \\4-412-01/ Износостойкие и защитные покрытия/\*.pdf; URL: <http://moodle.tsput.ru/> и может использоваться в процессе выполнения самостоятельной работы и в технологии дистанционного обучения.
6. При изучении дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов.