

# Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Инженерно-технический институт

*Кафедра технологических машин и технологии машиностроения*

## Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания  
для самостоятельной работы обучающихся

---


### **Б1.В.05 – ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) – «Машины и оборудование лесного комплекса»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

Разработчик: к.т.н., доцент  /С. Н. Исаков/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологических машин и технологии машиностроения

(протокол № 7 от «20» сентября 2021 года).

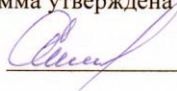
Зав. кафедрой  /Н. В. Кузубина/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией Инженерно-технического института

(протокол № 6 от «04» октября 2021 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А. А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором Инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е. Е. Шишкина/

«04» 03 2021 года

## Оглавление

1. Общие положения.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).....	6
с указанием отведенного на них количества академических часов.....	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины.....	6
очная форма обучения.....	6
заочная форма обучения.....	6
5.2. Содержание занятий лекционного типа.....	7
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа.....	8
5.4 Детализация самостоятельной работы.....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине.....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	11
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	11
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	12
Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль).....	12
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций.....	14
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся.....	15
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	15
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	16

## 1. Общие положения

Дисциплина «Защитные покрытия в машиностроении», относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 15.03.02 Технологические машины и оборудование (направленность - «Машины и оборудование лесного комплекса»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Защитные покрытия в машиностроении», являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 1170 от 20.10.2015.

- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование (направленность - «Машины и оборудование лесного комплекса») подготовки бакалавров по очной и заочной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №2 от 25.02.2020).

Обучение по образовательной программе 15.03.02 Технологические машины и оборудование (направленность - «Машины и оборудование лесного комплекса») осуществляется на русском языке.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель дисциплины** – формирование системы знаний об основных видах защитных покрытий отдельных деталей и элементов конструкций с целью повышения их долговечности и рабочего ресурса для учета при моделировании, проведении расчетов и проектировании технических объектов и технологических процессов.

Задачи дисциплины:

- обучение основным методам создания и применения защитных покрытий для различных деталей и узлов машиностроительных конструкций с целью достижения требуемого качества изделий, повышения их долговечности и рабочего ресурса.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих обще-профессиональных компетенций:**

**ПК-2** – умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;

**ПК-5** – способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

- назначение, виды и области применения защитных покрытий деталей и узлов машиностроительных конструкций; основные технологии создания и нанесения защитных

покрытий; основные тенденции развития технологии машиностроения, новые конструкционные материалы;

**уметь:**

- моделировать технические объекты с защитными покрытиями отдельных деталей и элементов конструкций;
- применять стандартные методы расчета при проектировании узлов и деталей изделий машиностроения;

**владеть:**

- навыками разработки элементов новых технологических процессов в машиностроительном производстве;
- навыками конструирования узлов трения с увеличением ресурса, долговечности и стойкости к воздействиям.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам базовой части, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра общепрофессиональных знаний и компетенций в рамках направления.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП.

1. *Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Теория и конструкция потокообразующих и потокопроводящих систем в машиностроении/Прикладные вопросы мехатроники	Теория виброзащиты и акустической динамики Трибология и триботехника	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

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

*Общая трудоемкость дисциплины*

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>56,25</b>	<b>10,25</b>
лекции (Л)	20	4
практические занятия (ПЗ)	20	4
лабораторные работы (ЛР)	16	2
промежуточная аттестация – зачет (ПА)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>87,75</b>	<b>133,75</b>
подготовка к текущему контролю	67	113
подготовка к промежуточной аттестации	20,75	20,75
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Общая трудоемкость	<b>4/144</b>	<b>4/144</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

### 5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	<b>Введение</b>					2
<b>1</b>	<b>Классификация покрытий</b>	2	2	2	6	2
<b>2</b>	<b>Металлические покрытия</b>	2		4	6	2
2.1	Требования	2			2	2
2.2	Методы нанесения		4		4	4
2.3	Методы подготовки поверхности	2			2	2
2.4	Методы оценки качества и свойств покрытия	2			2	3
2.5	Физико-химические основы покрытия			4	4	4
2.6	Технологические покрытия		4		4	4
<b>3</b>	<b>Неметаллические покрытия</b>	2			2	2
3.1	Требования	2			2	2
3.2	Методы нанесения		2		2	2
3.3	Методы подготовки поверхности					6
3.4	Методы оценки качества и свойств покрытия	2			2	3
3.5	Физико-химические основы покрытия		2		2	2
3.6	Технологические покрытия		2		2	5
<b>4</b>	<b>Эмали, цементные, бетонные, керамические и кислотоупорные покрытия</b>	2	4	6	12	10
<b>5</b>	<b>Антикоррозионные консистентные и жидкие смазки</b>	2			2	10
<b>Итого по разделам:</b>		20	20	16	<b>56</b>	<b>67</b>
Промежуточная аттестация		-	-	-	<b>0,25</b>	<b>20,75</b>
<b>Итого:</b>					<b>144</b>	

#### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	<b>Введение</b>					2
<b>1</b>	<b>Классификация покрытий</b>	1			1	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
2	<b>Металлические покрытия</b>	1			1	7
2.1	Требования					4
2.2	Методы нанесения		2		2	6
2.3	Методы подготовки поверхности					4
2.4	Методы оценки качества и свойств покрытия					6
2.5	Физико-химические основы покрытия					8
2.6	Технологические покрытия					8
3	<b>Неметаллические покрытия</b>	1			1	3
3.1	Требования					4
3.2	Методы нанесения		2		2	2
3.3	Методы подготовки поверхности					6
3.4	Методы оценки качества и свойств покрытия					5
3.5	Физико-химические основы покрытия					4
3.6	Технологические покрытия					7
4	<b>Эмали, цементные, бетонные, керамические и кислотоупорные покрытия</b>			2	2	20
5	<b>Антикоррозионные консистентные и жидкие смазки</b>	1			1	11
<b>Итого по разделам:</b>		4	4	2	<b>10</b>	<b>113</b>
Промежуточная аттестация		-	-	-	<b>0,25</b>	<b>20,75</b>
<b>Итого:</b>					<b>144</b>	

## 5.2. Содержание занятий лекционного типа

Тема 1. Классификация покрытий.

Классификация покрытий и материалов по функциональным признакам, по способу нанесения.

Тема 2. Металлические покрытия.

Диффузионные, газотермические, гальванические и химические покрытия. Основные технологии нанесения.

Тема 3. Требования к металлическим покрытиям.

Назначение и области применения покрытий. Внутренние покрытия. Внешние покрытия. Изменение физико-химических свойств поверхностей при нанесении покрытий.

Тема 4. Методы подготовки поверхности к нанесению металлических покрытий.

Формирование поверхности твердого тела, роль поверхности в изделиях. Строение и свойства поверхностного слоя. Физическая и химическая адсорбции. Адсорбированные вещества на поверхности материала изделия

Тема 5. Методы оценки качества металлических покрытий и св-в покрытия.

Факторы, влияющие на структуру и свойства. Общие и специальные контрольные операции определения качественных показателей. Основные показатели качества покрытий. Прочность покрытий на границе раздела. Прочность материала покрытия. Остаточные напряжения. Несплошности в покрытиях (пористость). Определение толщины и равномерности покрытий. Методы оценки функциональных свойств покрытий

Тема 6. Неметаллические покрытия.

Классификация покрытий: лакокрасочные, полимерные, покрытия резинами, смазками, силикатными эмалями, пастами. Фосфатирование и азотирование. Химическое и электрохимическое оксидирование.

Тема 7. Требования к неметаллическим покрытиям.

Формирование поверхности твердого тела, роль поверхности в изделиях. Строение и свойства поверхностного слоя. Физическая и химическая адсорбции. Адсорбированные вещества на поверхности материала изделия

Тема 8. Методы подготовки поверхности к нанесению неметаллических покрытий.

Факторы, влияющие на структуру и свойства. Общие и специальные контрольные операции определения качественных показателей. Основные показатели качества покрытий. Прочность покрытий на границе раздела. Прочность материала покрытия. Остаточные напряжения. Несплошности в покрытиях (пористость). Определение толщины и равномерности покрытий. Методы оценки функциональных свойств покрытий.

Тема 9. Эмали, цементные, бетонные, керамические и кислотоупорные покрытия.

Виды и составы эмалей. Твердение портландцемента и физические и механические свойства цемента. Формирование и состав твердой фазы бетона. Водоцементное отношение. Влияние тонкости помола и минералогического состава цемента на структуру порового пространства. Основные виды стекла. Кварцевое стекло. Известково-натриевое. Известково-калиевое, свинцово-калиевое, боросиликатное стекла.

Тема 10. Антикоррозионные консистентные и жидкие смазки.

Типы смазок и области их применения. Стойкость к внешним воздействиям и защитная способность. Зависимость защитных свойств консервационных масел от вязкости базового масла и свойств применяемых ингибиторов коррозии.

### 5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

#### 5.3.1. Темы и формы практических занятий

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические и лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час.	
			очная	заочная
1	Классификация покрытий	Практические занятия № 1	2	-
		Лабораторное занятие №1	2	-
2	Методы нанесения (Металлические покрытия)	Практическое занятие № 2 и 3	4	2
		Лабораторное занятие № 2 и 3	4	-
3	Технологические покрытия (Металлические покрытия)	Практическое занятие № 4 и 5	4	
4	Методы нанесения (Неметаллические покрытия)	Практические занятия № 6	2	2
5	Физико-химические основы покрытия (Неметаллические покрытия)	Практическое занятие № 7	2	
		Лабораторное занятие № 4 и 5	4	
6	Технологические покрытия (Неметаллические покрытия)	Практическое занятие № 8	2	
7	Эмали, цементные, бетонные, керамические и кислотоупорные покрытия	Практические занятия № 9 и 10	2	
		Лабораторное занятие №6, 7 и 8	6	2
<b>Итого:</b>			<b>36</b>	<b>6</b>



#### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
	<b>Введение</b>	Подготовка к текущему контролю	2	2
<b>1</b>	<b>Классификация покрытий</b>	Подготовка к текущему контролю	2	6
2	<b>Металлические покрытия</b>	Подготовка к текущему контролю	2	7
2.1	Требования	Подготовка к текущему контролю	2	4
2.2	Методы нанесения	Подготовка к текущему контролю	4	6
2.3	Методы подготовки поверхности	Подготовка к текущему контролю	2	4
2.4	Методы оценки качества и св-в покрытия	Подготовка к текущему контролю	3	6
2.5	Физико-химические основы покрытия	Подготовка к текущему контролю	4	8
2.6	Технологические покрытия	Подготовка к текущему контролю	4	8
<b>3</b>	<b>Неметаллические покрытия</b>	Подготовка к текущему контролю	2	3
3.1	Требования	Подготовка к текущему контролю	2	4
3.2	Методы нанесения	Подготовка к текущему контролю	2	2
3.3	Методы подготовки поверхности	Подготовка к текущему контролю	6	6
3.4	Методы оценки качества и св-в покрытия	Подготовка к текущему контролю	3	5
3.5	Физико-химические основы покрытия	Подготовка к текущему контролю	2	4
3.6	Технологические покрытия	Подготовка к текущему контролю	5	7
4	<b>Эмали, цементные, бетонные, керамические и кислотоупорные покрытия</b>	Подготовка к текущему контролю	10	20
5	<b>Антикоррозионные консистентные и жидкие смазки</b>	Подготовка к текущему контролю	10	11
	Промежуточная аттестация	Подготовка к промежуточной аттестации	20,75	20,75
<b>Итого:</b>			<b>87,75</b>	<b>133,75</b>

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

##### *Основная и дополнительная литература*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<b>Основная литература</b>			

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
1	Солнцев, Ю. П. Специальные материалы в машиностроении : учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пирирайнен. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 664 с. — ISBN 978-5-8114-3921-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118630">https://e.lanbook.com/book/118630</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
2	Иванов, И. А. Поверхность деталей машин и механизмов : учебное пособие для вузов / И. А. Иванов, С. И. Губенко, Д. П. Кононов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-7287-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/173058">https://e.lanbook.com/book/173058</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
3	Попова, А. А. Методы защиты от коррозии. Курс лекций : учебное пособие / А. А. Попова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-1721-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168678">https://e.lanbook.com/book/168678</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
<b>Дополнительная литература</b>			
4	Зубарев, Ю. М. Технологическое обеспечение надежности эксплуатации машин : учебное пособие / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-2100-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169224">https://e.lanbook.com/book/169224</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
7	Триботехническая диагностика : учебник для вузов / А. Ю. Албагачиев, М. Е. Ставровский, М. И. Сидоров [и др.] ; под редакцией М. Е. Ставровского. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-5598-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/152587">https://e.lanbook.com/book/152587</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

### **Электронные библиотечные системы**

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛУ ( <http://lib.usfeu.ru/> ), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

### **Справочные и информационные системы**

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс Договор сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс № 0003/ЗК от 08.02.2021 года. Срок с 01.02.2021 г по 31.12.2021 г.;
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/> Сублицензионный договор № Scopus/1114-02558/18-06 от 10.05.2018 г.
4. «Антиплагиат. ВУЗ» Договор № /0092/21-ЕП-223-06 от 11.03.2021 года. Срок с 11.03.2021 г по 11.03.2022 г.

#### Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал (<http://window.edu.ru/>)
3. Библиотека Машиностроителя (<https://lib-bkm.ru/>)
4. Электронная Интернет - библиотека для «технически умных» людей «ТехЛит.ру». Режим доступа: <http://www.tehlit.ru/>.
4. База данных «Открытая база ГОСТов» (<https://standartgost.ru/>)
5. Интернет-сайт Федерального агентства по техническому регулированию. Режим доступа: <http://www.gost.ru/>.
6. Интернет-сайт Издательского центра «Академия». Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/>.

#### Нормативно-правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30.11.1994 года N51-ФЗ.
2. Федеральный закон «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 08.12.2020).
3. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 N 102-ФЗ.
4. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ.

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

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

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<p><b>ПК-2</b> – умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;</p> <p><b>ПК-5</b> – способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.</p>	<p><b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к зачету</p> <p><b>Текущий контроль:</b> Практические/лабораторные задания</p>

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

Критерии оценивания ответов на контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-2, ПК-5)

*зачтено* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*зачтено* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

*зачтено* - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*незачтено* - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем.

#### **Критерии оценивания практических/лабораторных заданий (текущий контроль формирования компетенций ПК-2, ПК-5):**

*зачтено:* выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*зачтено:* выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*зачтено:* выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*незачтено:* обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

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

##### **Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)**

1. Покрытия в машиностроении. Общая характеристика и способ их нанесения.
2. Требования, предъявляемые к поверхности.
3. Классификация процессов нанесения металлических покрытий. Основные методы нанесения.
4. Схемы процессов и основные параметры нанесения металлических покрытий (цинковых).
5. Схемы процессов и основные параметры нанесения металлических покрытий (алюминиевых).
6. Схемы процессов и основные параметры нанесения металлических покрытий (оловянных).
7. Схемы процессов и основные параметры нанесения металлических покрытий (хромсодержащих).

8. Основные и общие параметры технологических процессов и их влияние на эффективность процесса.
9. Способы и технологические особенности отдельных видов получения металлических покрытий.
10. Функциональные схемы установок получения полимерных покрытий.
11. Лакокрасочные покрытия и их способности нанесения.
12. Общие требования, предъявляемые к установкам для различных видов покрытий.
13. Общие сведения о подготовке поверхности. Механические и химические способы обработки.
14. Принципы работы ультразвуковых, песко- и гидроструйных установок.
15. Схемы шлифования и полирования.
16. Обезжиривание и травление.
17. Методы снятия покрытий.
18. Механические и химические способы снятия покрытий.
19. Принципы работы установок для снятия покрытий.
20. Условные обозначения покрытий на чертежах и технической литературе в машиностроении.
21. Микро- и наноиндентирование .
22. Срайбирование и скретч-тест.
23. Определение толщины покрытий.
24. Колор-тестер.
25. Адгезионные свойства наноструктурированных покрытий.
26. Трибометрические характеристики покрытий.
27. Основные параметры поверхности. Сведения о топологии поверхности.
28. Виды неоднородностей и дефектов на поверхности. Их роль и механизм формирования покрытий.
29. Изменение строения приповерхностных слоев при образовании поверхности.
30. Химическая неоднородность поверхности.
31. Основные понятия химической неоднородности. Химическая активность вещества.
32. Процессы, протекающие при взаимодействии поверхности с внешней средой.
33. Основные понятия процессов адсорбции.
34. Физические методы нанесения покрытий.
35. Химические методы нанесения покрытий.

### **Практические занятия**

1. Практическое занятие №1: «Требования к покрытиям. Общая классификация материалов покрытий»;
2. Практическое занятие №2: «Специальная обработка поверхностного слоя основания – одно- и двух-, – трех- и четырехвидовая.»;
3. Практическое занятие №3: «Методы нанесения металлических защитных покрытий»;
4. Практическое занятие №4: «Хромовые, никелевые, цинковые и кадмиевые покрытия»;
5. Практическое занятие №5: «Оловянные, алюминиевые, свинцовые покрытия»;
6. Практическое занятие №6: «Способы нанесения органических защитных покрытий»;
7. Практическое занятие №7: «Выбор материала и способа создания покрытия»;
8. Практическое занятие №8: «Разработка технологического процесса нанесения покрытий»;
9. Практическое занятие №9: «Полимерные покрытия. Лакокрасочные покрытия.»;
10. Практическое занятие №10: «Способы нанесения неорганических (эмаль, стекло, фосфатных и оксидных) защитных покрытий».

### **Лабораторные занятия**

1. Лабораторная работа №1: «Исследование структуры и свойств наплавленных слоёв»;

2. Лабораторная работа №2: «Анализ конструкционных и технологических мероприятий по повышению износостойкости деталей машин»;
3. Лабораторная работа №3: «Изучение микроструктуры цементованной стали»;
4. Лабораторная работа №4: «Анализ конструкционных и технологических мероприятий по повышению усталостной прочности деталей машин»;
5. Лабораторная работа №5: «Анализ конструкционных и технологических мероприятий по повышению усталостной прочности деталей машин»;
6. Лабораторная работа №6 «Технологические и физические свойства лакокрасочных материалов»;
7. Лабораторная работа №7: «Декоративные свойства лакокрасочных покрытий»;
8. Лабораторная работа №8: «Исследование защитных свойств лакокрасочных покрытий по отношению к бетону».

#### **7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций**

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся свободно демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;</li> <li>способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.</li> </ul>
Базовый	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;</li> <li>способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.</li> </ul>
Пороговый	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся способен под руководством:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью прово-</li> </ul>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		<p>дуть эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;</p> <p>принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.</p>
Низкий	незначительно	<p>Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся не способен:</p> <p>моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;</p> <p>принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.</p>

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

*Самостоятельная работа* – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов). Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом учебно-научной деятельности.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине являются:

- подготовка к текущему контролю (практические работы);
- подготовка к текущему контролю (лабораторные работы);
- подготовка к промежуточной аттестации (зачет).

Выполнение практического задания представляет собой вид самостоятельной работы, направленный на закрепление обучающимися изученного теоретического материала на практике.

Лабораторное занятие – это основной вид учебных занятий, направленный на экспериментальное подтверждение теоретических положений.

В процессе лабораторного занятия учащиеся выполняют одну или несколько лабораторных работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации в программе MSOffice (PowerPoint), осуществляется выход на профессиональные сайты, используются видеоматериалы различных интернет-ресурсов, платформа LMS Moodle.

- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием демонстрационных образцов, графиков, таблиц и нормативно-технической документации.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ».

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

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### ***Требования к аудиториям***

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебная аудитория. Переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук), комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации, демонстраци-



	<p>онные модели. Учебная мебель.</p> <p>Учебная лаборатория металловедения для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, самостоятельной работы студентов, оснащенная столами и стульями, лабораторным оборудованием:</p> <p>Микроскопы МиМ-7; Твердомеры Роквелл; Твердомеры Бринелль; Твердомер Виккерс;</p> <p>Комплект образцов для изучения микроструктур сталей, бронз, баббитов, цементованных деталей;</p> <p>Комплекты плакатов.</p>
Помещения для самостоятельной работы	<p>Столы компьютерные, стулья, персональные компьютеры. Выход в сеть «Интернет» и электронную образовательную среду УГЛТУ.</p>
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<p>Стеллажи, раздаточный материал.</p>