Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Чижов Александр Петрович
Должность: Директор филиала СибГУ в г. Лесосибирске
Дата подписания: 20.09.2023 07:37:43
Уникальный программный ключ:
bdf6e99bfcc4944b52cae00e83cf259c6c85dda39624c7604c3fcac0cdef0efd

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Лесосибирский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»
(филиал СибГУ в г. Лесосибирске)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы защиты металлов от коррозии

Направление подготовки
15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) образовательной программы
Проектирование машин и оборудования лесного комплекса

Уровень высшего образования
магистратура

Форма обучения
очная

Красноярск 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с актуализированным федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования магистратуры по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «14» августа 2020 г. № 1026

Разработчик рабочей программы дисциплины:

Профессор, д.т.н., доцент _____Ш.Г. Зарипов

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры Технологии лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
от «_02_» _июня_ 2021 г. протокол №_6_

Зав. кафедрой ТЛДП, к.т.н., доцент _____Л.Н. Журавлева

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании научно-методического совета филиала СибГУ в г. Лесосибирске
от «_09_» __июня__ 2021 г. протокол №_3_

Председатель НМС филиала СибГУ в г. Лесосибирске, к.т.н., доцент
_____С.В. Соболев

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе ОПОП решением Ученого совета СибГУ им. М.Ф. Решетнева № 1 Протокол № 9 от 25.06.2021 г.

АННОТАЦИЯ
Рабочей программы дисциплины

Методы защиты металлов от коррозии
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) Проектирование машин и оборудования лесного комплекса

Объем дисциплины составляет **5** зачетные единицы (**180** часов).

Цель и задачи дисциплины

Цель: получение студентами представления о современных методах защиты металлов от коррозии в современной лесозаготовительном и деревоперерабатывающем оборудовании

Задачи:

- формирование у студентов общего представления о методах защиты металлов от коррозии в лесозаготовительном и деревоперерабатывающем оборудовании;
- изучение студентами механизма защиты металлов от коррозии в лесозаготовительном и деревоперерабатывающем оборудовании;
- формирование у студентов знаний в области защиты металлов от коррозии с целью повышения эффективности эксплуатационных характеристик лесозаготовительного и деревоперерабатывающего оборудования.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенции
1	2	3
ПК-2 Способен осуществлять поиск и отбор патентной и другой документации, обосновывать предложения по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта, осуществлять подготовку выводов и рекомендаций	ПК-2.1. Осуществляет поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом. ПК-2.2. Обосновывает решения задач патентными исследованиями, предложения по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта. ПК-2.3. Систематизирует и анализирует отобранную документацию, осуществляет подготовку выводов и рекомендаций.	**Знать:** - научно-техническую документацию в соответствующей области знаний; - охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки. **Уметь:** - обосновывать меры по беспрепятственному производству и реализации объектов техники в стране и за рубежом; - оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений. **Владеть:** - навыками оформления результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях.
ПК-3 Способен проводить качественную и количественную оценку технологического оборудования	ПК-3.1. Изучает и анализирует нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности. ПК-3.2. Рассчитывает основные показатели количественной оценки технологического оборудования.	**Знать:** - нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности; - критерии качественной оценки технологического оборудования; - основные показатели количественной

		оценки технологичности конструкции. **Уметь:** - рассчитать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции; - рассчитать вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции. **Владеть:** - навыками определения качественной и количественной оценки технологического оборудования.

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы защиты металлов от коррозии» *(Б1.1.1.ДВ.02.01*) относится к блоку Б1.1 «Элективные модули, формируемые участниками образовательных отношений».

Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. Коррозия металлов
Тема 1.1. Виды коррозионных разрушений
Тема 1.2. Механизм газовой коррозии.
Тема 1.3. Механизм химической коррозии
Тема 1.4 Механизм электрохимической коррозии металлов.
Тема 1.5 Экологический аспект коррозии.
Модуль 2 Методы защиты металлов от коррозии
Тема 2.1. Легирование металлов.
Тема 2.2. Создание защитных плёнок: грунтование и фосфатирование.
Тема 2.3. Применение силикатных и механических покрытий.
Тема 2.4 Электрохимические методы защиты металлов.

Форма промежуточной аттестации

Зачёт.

Оглавление

1. Цель и задачи изучения дисциплины 6

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 6

3. Место дисциплины в структуре ОПОП 7

4. Объем дисциплины и виды учебной работы 7

5. Содержание дисциплины 7

5.1 Разделы дисциплины и виды занятий 7

5.2 Занятия лекционного типа 8

5.3 Занятия семинарского типа 10

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 11

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 11

8. Перечень оборудования и технических средств обучения, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине 13

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель и задачи дисциплины

Цель: получение студентами представления о современных методах защиты металлов от коррозии в современной лесозаготовительном и деревоперерабатывающем оборудовании

Задачи:

- формирование у студентов общего представления о методах защиты металлов от коррозии в лесозаготовительном и деревоперерабатывающем оборудовании;
- изучение студентами механизма защиты металлов от коррозии в лесозаготовительном и деревоперерабатывающем оборудовании;
- формирование у студентов знаний в области защиты металлов от коррозии с целью повышения эффективности эксплуатационных характеристик лесозаготовительного и деревоперерабатывающего оборудования.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенции
1	2	3
ПК-2 Способен осуществлять поиск и отбор патентной и другой документации, обосновывать предложения по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта, осуществлять подготовку выводов и рекомендаций	ПК-2.1. Осуществляет поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом. ПК-2.2. Обосновывает решения задач патентными исследованиями, предложения по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта. ПК-2.3. Систематизирует и анализирует отобранную документацию, осуществляет подготовку выводов и рекомендаций.	**Знать:** - научно-техническую документацию в соответствующей области знаний; - охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки. **Уметь:** - обосновывать меры по беспрепятственному производству и реализации объектов техники в стране и за рубежом; - оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений. **Владеть:** - навыками оформления результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях.
ПК-3 Способен проводить качественную и количественную оценку технологического оборудования	ПК-3.1. Изучает и анализирует нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности. ПК-3.2. Рассчитывает основные показатели количественной оценки технологического оборудования.	**Знать:** - нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности; - критерии качественной оценки технологического оборудования; - основные показатели количественной оценки технологичности конструкции. **Уметь:** - рассчитать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции; - рассчитать вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции. **Владеть:** - навыками определения качественной и количественной оценки технологического оборудования.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы защиты металлов от коррозии» *(Б1.1.1.ДВ.02.01*) относится к блоку Б1.1 «Элективные модули, формируемые участниками образовательных отношений». Ее изучение является областью знаний, применение которой при эксплуатации современного лесозаготовительного и лесоперерабатывающего оборудовании позволит значительно повысить его надёжность.

Изучение данного курса необходимо для последующего изучения таких дисциплин как «Надежность и диагностика технологических машин и оборудования».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 часов.

а) очная форма

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц (часов)	Семестры
		1
1	2	3
Общая трудоемкость работы	5(180)	5(180)
Контактная работа с преподавателем	1,0 (36)	1,0 (36)
занятия лекционного типа	0,5(18)	0,5(18)
занятия семинарского типа	0,5(18)	0,5(18)
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5(18)	0,5(18)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: курсовое проектирование		
групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иные виды внеаудиторной контактной работы		
Самостоятельная работа (СР)	4,0 (144)	4,0 (144)
изучение теоретического курса	4,0 (144)	4,0 (144)
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КР)		
Вид промежуточного контроля (зачет)	Зачёт	Зачёт

5. Содержание дисциплины

5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№	Модули и темы дисциплины	Занятия лекционного типа, (акад.час.)	Занятия семинарского типа, (акад.час.)		Самостоятельная работа, (акад.час.)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	Модуль 1. Коррозия металлов					
1.1	Тема 1.1. Виды коррозионных разрушений	2	2		16	ПК – 2, 3
1.2	Тема 1.2. Механизм газовой коррозии.	2	2		16	
1.3	Тема 1.3. Механизм химической коррозии	2	2		16	
1.4	Тема 1.4 Механизм электрохимической коррозии металлов.	2	2		16	
1.5	Тема 1.5 Экологический аспект коррозии.	2	2		16	

		10	10		80	
2	Модуль 2 Методы защиты металлов от коррозии					
2.1	Тема 2.1. Легирование металлов.	2	2		16	ПК – 2, 3
2.2	Тема 2.2. Создание защитных плёнок: грунтование и фосфатирование.	2	2		16	
2.3	Тема 2.3. Применение силикатных и механических покрытий.	2	2		16	
2.4	Тема 2.4 Электрохимические методы защиты металлов.	2	2		16	
	Итого	8	8		64	
	Всего	18	18		144	

5.2 Занятия лекционного типа

Учебным планом предусмотрены лекционные занятия по следующим темам

№	Модули и темы дисциплины	Краткое содержание лекционного занятия
1	Модуль 1. Коррозия металлов	
1.1	Тема 1.1. Виды коррозионных разрушений	**Коррозия** – это процесс разрушения металлов и металлических конструкций под воздействием различных факторов окружающей среды – кислорода, влаги, вредных примесей в воздухе. **Химическая коррозия** сопровождается химическими реакциями. Как правило, химическая коррозия металлов происходит при действии на металл сухих газов, её также называют газовой. **Электрохимическая коррозия** – это процесс разрушения металла, который сопровождается электрохимическими процессами. Как правило, электрохимическая коррозия протекает в присутствии воды и кислорода, либо в растворах электролитов.
1.2	Тема 1.2. Механизм газовой коррозии.	**Газовая коррозия**. – это разрушение **металла** при контакте с сухими газами при высоких температурах. Она имеет место при работе двигателей внутреннего сгорания, при химической обработке **металлов**, горячей прокатке, ковке, в энергетических установках и др. При **газовой коррозии** происходит химическое взаимодействие **металла** с активными средами (CO_2; H_2S; O2; SO_2; галогенами).
1.3	Тема 1.3. Механизм химической коррозии	Химическая коррозия — самопроизвольное взаимодействие металла с коррозионной средой, при котором окисление металла и восстановление окислительного компонента коррозионной среды протекают в одном акте. Как и любая химическая реакция, этот вид коррозии носит временной характер. Окислителями (корродирующими агентами) могут быть сухие газы (O_2, CO_2, SO_2, HC1, оксиды азота и др.), перегретый водяной пар, жидкости, не являющиеся электролитами, а также расплавы органических и неорганических веществ, в том числе металлов. Наиболее часто химической коррозии подвергается металлургическое оборудование, сопла реактивных двигателей, детали газовых турбин и двигателей внутреннего сгорания, оболочки ракет и космических кораблей, т. е. изделия, работающие при высоких температурах.
1.4	Тема 1.4 Механизм электрохимической коррозии металлов.	Электрохимическая коррозия — самопроизвольный окислительно-восстановительный процесс разрушения металлов и сплавов под влиянием внешних факторов, в котором, в отличие от химической коррозии, наблюдается направленное движение электронов от окисляемого металла к окислителю. Электрохимическая коррозия возникает, когда <u>соприкасаются два металла различной активности</u>. Различие в энергиях ионизации и в величине сродства к электрону заставляет электроны переходить от более активного металла к менее активному, что и запускает процесс электрохимической коррозии.
1.5	Тема 1.5 Экологический аспект коррозии.	Современная ситуация во взаимодействии общества и природы, именуемая экологическим кризисом, имеет два аспекта:

		1) Собственно экологический, вызванный нарушением биологического равновесия в природе при глобальных масштабах загрязнения окружающей среды; 2) Технико-экономический, связанный с истощением природных ресурсов. Коррозия металлов имеет отношение к обоим направлениям экологического кризиса. Результаты экологических исследований показали, что переход на новые технологии, особенно в добывающих отраслях приведет к резкому росту ущерба от коррозии. Более того, самовнедрение новых технологий прямо связано с решением проблем защиты от коррозии. Особое внимание обращено на то, что в современных условиях при необходимости экономии материальных и энергетических ресурсов чрезвычайное значение приобретает снижение безвозвратных потерь от коррозии таких дорогостоящих конструкционных материалов, как *никель, хром, молибден, титан*.
2	Модуль 2 Методы защиты металлов от коррозии	
2.1	Тема 2.1. Легирование металлов.	**Легирование металлов** - это эффективный (хотя и дорогой) метод повышения коррозионной стойкости **металлов**. При **легировании** в состав сплава вводят компоненты, вызывающие пассивность **металла**. В качестве таких компонентов применяют хром, никель, вольфрам и др. Введение некоторых добавок к сталям (титана, меди, хром и никеля) приводит к тому, что при **коррозии** образуются плотные продукты реакции, предохраняющие сплав от дальнейшей **коррозии**.
2.2	Тема 2.2. Создание защитных плёнок: грунтование и фосфатирование.	В современном мире существует большое количество материалов, которые используются для защиты от появления коррозии. Она покрывают металлическую поверхность тонким слоем пленки, которая не дает железу и другими видам металлов окисляться. Многие виды веществ против коррозии наносятся непосредственно перед лакокрасочными покрытиями. Одним из таких средств является грунт по металлу. Грунтовка изолирующего типа — состоит из двух соединенных между собой грунтов — эпоксидного и алкидного. Обеспечивает надежную защиту металла от повышенной влажности. В качестве дополнительных веществ в составе грунтовки используют берилла на цинковой основе. Чаще всего используется на металлических поверхностях черного типа, однако ее разрешается применять и для цветных металлов. Грунт фосфатирующего типа — в его составе присутствуют два компонента, для изготовления которых используется разбавитель и ортофосфорные кислоты. Грунтовка отличается широкой сферой применения, подходит для металлических поверхностей любого типа. После нанесения на поверхность значительно улучшается адгезия с любыми лакокрасочными составами.
2.3	Тема 2.3. Применение силикатных и механических покрытий.	Силикатные эмали. Их получают из силикатной шихты (размолотое стекло), наносимой на подготовленную (протравленную) поверхность металла и нагреваемой до размягчения и сцепления с поверхностью. Среди неорганических покрытий они получили наибольшее распространение. Их изготавливают из полевого шпата, кварца, буры, тугоплавких оксидов (ТЮ2, BeO, Zr(>2, MgO и др.). Эмалевые покрытия наносят в основном на сталь, некоторые пригодны для чугуна, меди, латуни и алюминия. Стеклоэмали эффективно защищают металл от коррозии во многих средах. Высокие защитные качества эмалей обусловлены тем, что они практически непроницаемы для воды и воздуха и устойчивы при обычных и повышенных температурах.
2.4	Тема 2.4 Электрохимические методы защиты металлов.	**Электрохимическая защита** – эффективный способ защиты готовых изделий от электрохимической коррозии. В некоторых случаях невозможно возобновить лакокрасочное покрытие или же

		защитный оберточный материал, тогда целесообразно использовать электрохимическую защиту. Покрытие подземного трубопровода или же днища морского суда очень трудоемко и дорого возобновлять, иногда просто невозможно. Электрохимическая защита надежно защищает изделие от коррозии, предупреждая разрушение подземных трубопроводов, днищ судов, различных резервуаров и т.п. Применяется электрохимическая защита в тех случаях, когда потенциал свободной коррозии находится в области интенсивного растворения основного металла либо перепассивации. Т.е. когда идет интенсивное разрушение металлоконструкции.

5.3 Занятия семинарского типа

Учебным планом предусмотрены практические занятия

№ п/п	Раздел/тема дисциплины	Наименование и объём практического занятия, час(ов) очная	Краткое содержание практического занятия
1	Модуль 1. Коррозия металлов		
1.1	Тема 1.1. Виды коррозионных разрушений	Изучается особенность механизма коррозийного разрушения металла (2 часа)	По исходным данным даётся описание механизма коррозийного разрушения металла.
1.2	Тема 1.2. Механизм газовой коррозии.	Изучается особенность механизма газовой коррозии металла (2 часа)	По исходным данным даётся описание механизма коррозийного разрушения металла.
1.3	Тема 1.3. Механизм химической коррозии	Изучается особенность механизма химической коррозии металла (2 часа)	По исходным данным даётся описание механизма химической коррозии металла.
1.4	Тема 1.4 Механизм электрохимической коррозии металлов.	Изучается особенность механизма химической коррозии металла (2 часа)	По исходным данным даётся описание механизма химической коррозии металла.
1.5	Тема 1.5 Экологический аспект коррозии.	Изучается влияние коррозии металлов на процесс истощения материальных ресурсов (2 часа)	По исходным данным даётся доказывается негативное влияние коррозии металла на истощение материальных ресурсов.
2	Модуль 2 Методы защиты металлов от коррозии		
2.1	Тема 2.1. Легирование металлов.	Изучается механизм воздействия легирующих добавок при формирование сплавов на коррозию металлов (2 часа)	По исходным данным даётся описание защитного механизма металла от коррозийного разрушения.
2.2	Тема 2.2. Создание защитных плёнок: грунтование и фосфатирование.	Изучаются способы защиты поверхности металлов от коррозии путём нанесения грунтовок различных по составу (2 часа)	По исходным данным представляется эффективность защиты металла от коррозийного разрушения грунтовок.
2.3	Тема 2.3. Применение силикатных и механических покрытий.	Изучаются способы защиты от коррозии путём применения силикатных и механических покрытий (2 часа)	По исходным данным представляется эффективность защиты металла от коррозийного разрушения силикатных и механических покрытий.
2.4	Тема 2.4 Электрохимические методы защиты металлов.	Изучаются способы защиты металлов путём применения электрохимических методов (2 часа)	По исходным данным представляется эффективность защиты металла от коррозийного разрушения электрохимическим методом.

Образовательные технологии

В соответствии с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» при проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Методы защиты металлов от коррозии» сформированы и представлены в приложении к рабочей программе.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Рекомендуемая литература

№ п/п	Наименование	Электронный адрес	Кол-во экз.
	7.1.1. Основная литература		
1	Лазуткина, О. Р. Химическое сопротивление и защита от коррозии : учебное пособие / О. Р. Лазуткина. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 14	https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/28778/1/978-5-7996-1157-6_2014.pdf	
	7.1.2. Дополнительная литература		
2	Коррозия и защита металлов: учебно-методическое пособие/В.А. Мухин.- Омск: Омс.госуниверс., 2004.- 112 с.	https://echemistry.ru/assets/files/books/koroziya/sostavitel-valerij-anatolevich-muhin-korroziya-i-zashhita-metallov.pdf	
3	Основы электрохимической коррозии металлов и сплавов: учеб. пособие / Л.Г. Петрова, Г.Ю. Тимофеева, П.Е. Демин, А.В. Косачев; под общ. ред. Г.Ю. Тимофеевой. – М.: МАДИ, 2016. – 148 с.	https://lib.madi.ru/fel/fel1/fel16E421.pdf	

7.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование
1	Научно-техническая библиотека филиала СибГУ в г. Лесосибирске : [сайт]. – Лесосибирск, 2004 – . – http://lfsibgu.ru/elektronnyj-katalog . – Текст : электронный.
2	КонсультантПлюс : справочная правовая система. – Москва : Консультант Плюс, 1992– . – Режим доступа: лок. сеть вуза. – Обновляется ежекварт. – Текст : электронный.
3	Лань : электронно-библиотечная система издательства : [сайт]. – Москва, 2010 – . – URL:

	http://e.lanbook.com – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
4	ЮРАЙТ : образовательная платформа : [сайт]. – Москва, 2013– . – URL: https://urait.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
5	IPR SMART : [взамен IPRbooks] : цифровой образовательный ресурс: [сайт] . – Москва, 2021 – . – URL: https://www.iprbookshop.ru. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6	Сервер электронно-дистанционного обучения СибГУ им. М. Ф. Решетнева : [электрон. образоват. ресурс для студентов всех форм обучения] : [сайт]. – URL: https://dl.sibsau.ru . – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

7.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программой дисциплины «Методы защиты металла от коррозии» предусмотрены занятия лекционного типа, занятия семинарского типа (практические работы) и самостоятельная работа обучающихся. Самостоятельная работа предполагает изучение теоретического курса. В период освоения дисциплины для обучающихся организуются индивидуальные и групповые консультации.

При изучении дисциплины обязательным является выполнение следующих организационных требований:

- обязательное посещение всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта лекций;
- выполнение практических работ;
- активная работа во время занятий;
- регулярная самостоятельная работа обучающегося в соответствии с рабочей программой дисциплины и рейтинг планом;
- своевременная сдача отчетных документов;
- получение дополнительных консультаций по подготовке, оформлению и сдаче отдельных видов заданий, в случае пропусков занятий.

Самостоятельная работа обучающегося направлена на:

- стимулирование познавательного интереса;
- систематизацию и закрепление полученных теоретических знаний;
- развитие познавательных способностей, активности, самостоятельности, ответственности и организованности обучающихся;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы по всем осваиваемым дисциплинам, обучающемуся необходимо заниматься по 3-5 часов ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра, поскольку компенсировать пропущенный материал позднее без снижения качества работы и ее производительности практически невозможно.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Лекции имеют целью дать систематизированные знания об изучаемой предметной области. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные работы и указания на самостоятельную работу. В ходе лекций студентам рекомендуется: – вести конспектирование учебного материала; – обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; – задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

	Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо переписать лекцию, показать преподавателю и ответить на вопросы по пропущенной лекции во время индивидуальных консультаций.
Практическая работа	Практическая работа – это активная форма учебного процесса в вузе. Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления теоретических знаний, получения практических умений и навыков решения задач, развития абстрактного и логического мышления. При подготовке к практическим работам студенту необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Практические работы выполняются студентами в специализированной аудитории. Номер варианта практической работы определяет преподаватель по списку группы. Каждую практическую работу студент должен защитить устно, предоставив выполненные задания и ответив на контрольные вопросы.
Самостоятельная работа (изучение теоретической части курса)	При изучении дисциплины не все вопросы рассматриваются на лекциях и практических занятиях, часть вопросов рекомендуется преподавателем для самостоятельного изучения. При самостоятельном изучении и проработке теоретического курса необходимо повторить законспектированный во время лекции материал и дополнить его с учетом рекомендованной литературы. Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников - ориентировать студента в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Поиск ответов на вопросы и выполнение заданий для самостоятельной работы позволяет расширить и углубить знания по курсу, применить теоретические знания в решении задач практического содержания, закрепить изученное ранее. Уровень усвоения материала может быть оценен при ответах на контрольные вопросы для самопроверки по соответствующим темам и разделам.
Подготовка к зачёту	Подготовка к зачёту предполагает изучение рекомендуемой литературы и других источников, конспектов лекций, повторение материалов практических и лабораторных работ.

8. Перечень оборудования и технических средств обучения, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование аудитории	Назначение аудитории	Оборудование
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа (г. Лесосибирск, ул. Победы 29, корпус 2, ауд. 416.) для проведения занятий лекционного типа (г. Лесосибирск, ул. Победы 29, корпус 2, ауд. 416.)	Аудитория, укомплектована техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: Компьютер, монитор, клавиатура, мышь, колонки звуковые. Проектор, пульт, экран настенный. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины: Microsoft Office 2010. Компас-3D. Google Chrome. Microsoft Windows Education 10.
Учебная аудитория	для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Лесосибирск,	Аудитория, укомплектована техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: Станок рейсмусовый СР3-6. Станок вертикальный фрезерный с шипорезной кареткой ФСШ-1А.

	ул. Победы 29, учебный корпус №1, ауд. 111.)	Станок круглопильный Ц12-А. Станок ленточнопильный MJ3442. Станок фуговально-рейсмусовый КАД 400. Станок токарный по дереву Корвет 70. Станок сверлильный вертикальный настольный 2СС1. Станок наждачный ТЭ-150/250. Станок заточной. Установка вытяжная ПМЛ-1220. Станок торцовочный ЦПА-40 (наглядное пособие). Установка для анализа качества щепы. Буклеты и журналы по инструменту и оборудованию.
Помещение для самостоятельной работы	для самостоятельной работы (г. Лесосибирск, ул. Победы 29, корпус №2, ауд.215)	Аудитория (читальный зал научно-технической библиотеки) оснащена компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" (неограниченный доступ) и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины: Microsoft Office 2010, Microsoft Windows Education 10, GoogleChrome, Acrobat Reader DC, Dr.Web Desktop Security Suit.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Лесосибирский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»
(филиал СибГУ в г. Лесосибирске)

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации
по дисциплине
(приложение к рабочей программе дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы защиты металлов от коррозии

Направление подготовки
15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) образовательной программы
Проектирование машин и оборудования лесного комплекса

Уровень высшего образования
магистратура

Форма обучения
очная

Красноярск 2021

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Методы защиты металлов от коррозии»

1. Описание назначения и состав

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Методы защиты металлов от коррозии» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций. Оценочные материалы представлены для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся в форме: зачёта.

Для оценки планируемых результатов обучения используются следующие оценочные материалы:

- вопросы для защиты практических работ (текущий контроль);
- вопросы к зачёту (промежуточная аттестация).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенции
1	2	3
ПК-2 Способен осуществлять поиск и отбор патентной и другой документации, обосновывать предложения по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта, осуществлять подготовку выводов и рекомендаций	ПК-2.1. Осуществляет поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом. ПК-2.2. Обосновывает решения задач патентными исследованиями, предложения по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта. ПК-2.3. Систематизирует и анализирует отобранную документацию, осуществляет подготовку выводов и рекомендаций.	**Знать:** - научно-техническую документацию в соответствующей области знаний; - охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки. **Уметь:** - обосновывать меры по беспрепятственному производству и реализации объектов техники в стране и за рубежом; - оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений. **Владеть:** - навыками оформления результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях.
ПК-3 Способен проводить качественную и количественную оценку технологического оборудования	ПК-3.1. Изучает и анализирует нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности. ПК-3.2. Рассчитывает основные показатели количественной оценки технологического оборудования.	**Знать:** - нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности; - критерии качественной оценки технологического оборудования; - основные показатели количественной оценки технологичности конструкции. **Уметь:** - рассчитать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции; - рассчитать вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции. **Владеть:** - навыками определения качественной и количественной оценки технологического оборудования.

2.1. Формы контроля формирования компетенций

а) очная форма

№	Контролируемые раздел/тема дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Коррозия металлов		
1.1	Тема 1.1. Виды коррозионных разрушений	ПК-2, 3	**Текущий контроль:** практические работы на занятиях семинарского типа
1.2	Тема 1.2. Механизм газовой коррозии.	ПК-2, 3	**Текущий контроль:** практические работы на занятиях семинарского типа
1.3	Тема 1.3. Механизм химической коррозии	ПК-2, 3	**Текущий контроль:** практические работы на занятиях семинарского типа
1.4	Тема 1.4 Механизм электрохимической коррозии металлов.	ПК-2, 3	**Текущий контроль:** практические работы на занятиях семинарского типа
1.5	Тема 1.5 Экологический аспект коррозии.	ПК-2, 3	**Текущий контроль:** практические работы на занятиях семинарского типа
2	Модуль 2 Методы защиты металлов от коррозии		
2.1	Тема 2.1. Легирование металлов.	ПК-2, 3	**Текущий контроль:** практические работы на занятиях семинарского типа
2.2	Тема 2.2. Создание защитных плёнок: грунтование и фосфатирование.	ПК-2, 3	**Текущий контроль:** практические работы на занятиях семинарского типа
2.3	Тема 2.3. Применение силикатных и механических покрытий.	ПК-2, 3	**Текущий контроль:** практические работы на занятиях семинарского типа
2.4	Тема 2.4 Электрохимические методы защиты металлов.	ПК-2, 3	**Текущий контроль:** практические работы на занятиях семинарского типа
	Промежуточная аттестация	ПК-2, 3	**Промежуточная контроль:** Вопросы к зачету

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков владения, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

3.1. Задания для практических работ на занятиях семинарского типа (текущий контроль), формирование компетенций

Подробное описание практических работ и контрольные вопросы приводятся в Учебном пособии [3].

3.2. Вопросы к зачёту (промежуточная аттестация), формирование компетенций

1. Какие свойства металлов могут меняться при растворении в кислоте?
2. Укажите возможные продукты коррозии в водных растворах кислот.
3. Какие вещества могут быть катодными деполяризаторами?
4. Какое влияние на скорость коррозии могут оказывать окислители и восстановители, присутствующие в виде примесей в кислоте?

5. Какие химические процессы протекают при анодировании?
6. Какие факторы влияют на толщину оксидных плёнок?
7. Как подсчитать ток, который необходимо задать при анодировании изделия?
8. В чём состоит сущность уплотнения и окраски оксидных плёнок?
9. Какой химический процесс происходит при контроле качества плёнки?
10. Для чего наносятся гальванические покрытия?
11. Какие покрытия называются анодными, какие катодные?
12. В чём заключается предварительная подготовка деталей перед покрытием и для чего она выполняется?
13. Почему растворы для осаждения гальванических покрытий имеют сложный состав?
14. Что называется плотностью электрического тока?
15. Как определить выход по току?
16. Как рассчитать удельный расход электроэнергии?
17. Как определить толщину гальванического покрытия на плоской детали?
18. Как рассчитать продолжительность электролиза при заданной толщине покрытия?
19. Как подсчитать теоретическую массу осаждённого металла?
20. Почему не все металлы можно получить электролизом из водного раствора?
21. Какие процессы протекают при нарушении медного покрытия на стальной детали в среде электролита?
22. Дайте сравнительную характеристику электролитов меднения.
23. Как повысить коррозионную стойкость медного покрытия?
24. Как определить пористость медного покрытия на стальной детали?
25. Какие химические процессы протекают при анодировании?
26. Какие факторы влияют на толщину оксидных плёнок?
27. Как подсчитать ток, который необходимо задать при анодировании изделия?
28. В чём состоит сущность уплотнения и окраски оксидных плёнок?
29. Какой химический процесс происходит при контроле качества плёнки?

4. Описание показателей, критериев, шкал оценивания планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

4.1. Показатели и критерии оценивания ответов на вопросы для защиты практических работ

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
«5» (отлично, зачтено)	Знание материала практической работы, умение анализировать полученные результаты и делать выводы, владение навыками самостоятельного выполнения практической работы, правильность ответа, структура и стиль ответа.	Ответ представлен в полном объеме в соответствии с поставленным вопросом. Студент знает материал практической работы, умеет анализировать полученные результаты и делать выводы, владеет навыками самостоятельного выполнения практической работы. Ответ сформулирован самостоятельно. Содержание ответа правильное, структура и стиль ответа образцовые присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы.
«4» (хорошо, зачтено):		Ответ представлен в соответствии с поставленным вопросом с незначительными замечаниями. Студент знает материал практической работы, умеет анализировать полученные результаты и делать выводы, владеет навыками самостоятельного выполнения практической работы. Ответ сформулирован самостоятельно. Содержание ответа правильное, в структуре и стиле ответа нет грубых ошибок.
«3» (удовлетворительно, зачтено)		Содержание ответа имеет значительные замечания, устраненные во время контактной работы с

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
		преподавателем. Студент на удовлетворительном уровне знает материал практической работы, умеет анализировать полученные результаты и делать выводы. В оформлении, структуре и стиле ответа есть недостатки; работа выполнена самостоятельно.
«2» (неудовлетворительно, не зачтено)		Часть ответа или весь ответ выполнен из фрагментов работ других авторов и носит несамостоятельный характер. Содержание ответа не соответствует поставленной теме. Студент не знает материал практической работы, не умеет анализировать полученные результаты и делать выводы.

4.2. Показатели и критерии оценивания устного ответа на зачете

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
«5» (отлично, зачтено)	Знание программного материала, владение понятийным аппаратом, последовательность, логичность и стиль изложения, адекватность иллюстраций, умение анализировать классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал.	Содержание ответа соответствует заданному вопросу. В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные заданием. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки. Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Обучающийся самостоятельно демонстрирует уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождает адекватными иллюстрациями (примерами). Ответ четко структурирован, части ответа логически взаимосвязаны. Обучающийся умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал.
«4» (хорошо, зачтено):		Содержание ответа в целом соответствует заданному вопросу. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Обучающийся самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах преподавателя, демонстрирует уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождает адекватными иллюстрациями (примерами). Ответ в достаточной степени структурирован, части ответа логически взаимосвязаны. Обучающийся способен анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал.
«3» (удовлетворительно, зачтено)		Содержание ответа в целом соответствует заданному вопросу. Обучающийся демонстрирует знание обязательного объема фактического материала по дисциплине, но оперирует неточными формулировками и допускает фактические ошибки (25–30%). Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, допущены

		ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Обучающийся проявляет затруднения в самостоятельных ответах. Примеры и иллюстрации, приведенные в ответе, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. Ответ плохо структурирован, части ответа разорваны логически. Обучающийся затрудняется анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал.
«2» (неудовлетворительно, не зачтено)		Содержание ответа не соответствует заданному вопросу или соответствует ему в очень малой степени Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, допущено много ошибок – практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны. Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно- терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Обучающийся не освоил обязательного минимума знаний дисциплины, не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя

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

Для проверки качества освоения программы дисциплины и оценки результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенции проводится текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта.

Контроль успеваемости обучающихся осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы.

Текущий контроль проводится регулярно на всех видах групповых занятий по дисциплине. В конце семестра на основании поэтапного контроля процесса обучения суммируются баллы текущих, рубежных рейтингов (контрольные недели), подсчитываются дополнительные баллы (за посещаемость и активность на занятиях).

Результаты рейтинговой аттестации объявляются преподавателем на последнем занятии в зачетную неделю и служат основой для итогового результата промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине.

5.1. Соответствие балльной шкалы оценок по дисциплине уровню сформированности компетенций обучающегося

Уровень сформированности компетенций	Оценка	Пояснение
Высокий	«5» (отлично) зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, достигнуты.
Выше среднего	«4»	Теоретическое содержание курса освоено полностью,

	(хорошо) зачтено	все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями, планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, достигнуты.
Средний	«3» (удовлетворительно) зачтено	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но отмечены ошибки, планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, в целом достигнуты.
Неудовлетворительный	«2» (не удовлетворительно) не зачтено	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, не достигнуты.