

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

«25»

Г.Ю. Нагорная



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Защита от коррозии технологического оборудования

Уровень образовательной программы \_\_\_\_\_ бакалавриат \_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_ 15.03.02 Технологические машины и оборудование \_\_\_\_\_

Направленность (профиль) \_\_\_\_\_ Машины и аппараты пищевых производств \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная (заочная) \_\_\_\_\_

Срок освоения ООП \_\_\_\_\_ 4 года (4 года 9 месяцев) \_\_\_\_\_

Институт \_\_\_\_\_ Инженерный \_\_\_\_\_

Кафедра разработчик РПД \_\_\_\_\_ Технологические машины и переработка материалов \_\_\_\_\_

Выпускающая кафедра \_\_\_\_\_ Технологические машины и переработка материалов \_\_\_\_\_

Начальник  
учебно-методического управления \_\_\_\_\_

Семенова Л.У.

Директор института \_\_\_\_\_

Клинцевич Р.И.

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

Боташев А.Ю.

Черкесск, 2020

## Содержание

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО .....	5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.....	7
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ .....	11
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	13
5.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЛЕКЦИОННЫМ ЗАНЯТИЯМ .....	13
<b>5.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ.....</b>	<b>13</b>
<b>5.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....</b>	<b>14</b>
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	15
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» .....	16
7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение .....	17
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий .....	18
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся.....	18
8.3. Требования к специализированному оборудованию .....	18
9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	20
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	21
1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	22
1. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. 22	
2. ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ И СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
4. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	28
5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции.....	35

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

*Целями освоения дисциплины «Защита от коррозии технологического оборудования» являются:*

- освоение обучающимися теоретической и практической методологии увеличения коррозионной стойкости узлов машин.

*Задачи курса:*

- изучение основ методологии научного познания;
- приобретение обучающимися теоретических знаний и практических навыков для увеличения срока службы оборудования и деталей;
- мотивация обучающихся к участию в работах над инновационными проектами в области технологических машин и оборудования

*В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:*

- Умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);
- Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16);

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

2.1. Дисциплина Б1.В.ДВ.06.01 «Защита от коррозии технологического оборудования» относится к дисциплинам по выбору

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

### **Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций**

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1.	Б1.Б.14 Химия Б1.Б.20 Материаловедение	Б1.В.06 Технологическое оборудование

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ПК-9	Умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	<p><b>Знать:</b> современные тенденции в химической промышленности <b>Шифр: З (ПК-9)</b></p> <p><b>Уметь:</b> подбирать средства для увеличения коррозионной стойкости металла <b>Шифр: У (ПК-9)</b></p> <p><b>Владеть:</b> навыками подбора средств для увеличения коррозионной стойкости металла <b>Шифр: В (ПК-9)</b></p>
2.	ПК-16	Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	<p><b>Знать:</b> технологии и оборудование с использованием ИК излучения, СВЧ обработки, мембранных технологий, акустических методов, радиационной обработки, ультрафиолетового излучения. <b>Уметь:</b> подбирать, обслуживать и эксплуатировать оборудование для нанесения антикоррозионных слоев <b>Шифр: У (ПК-16)</b></p> <p><b>Владеть:</b> навыками подбора, обслуживания и эксплуатации оборудования для нанесения антикоррозионных слоев <b>Шифр: В (ПК-16)</b></p>

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
		часов
1	2	3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия	34	34
<b>Внеаудиторная контактная работа</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>
В том числе индивидуальные групповые консультации	1,7	1,7
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)</b>	<b>56</b>	<b>56</b>
Работа с книжными и электронными источниками	36	36
Подготовка к практическим занятиям	10	10
Подготовка к текущему контролю	8	8
Подготовка к промежуточному контролю	2	2
<b>Промежуточная аттестация (включая СРО)</b>	<b>зачет (З)</b>	<b>3</b>
	<i>Прием зач., час.</i>	<b>0,3</b>
	<i>СРО, час.</i>	
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>108</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.2.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающегося в часах)					Формы текущего контроля успева-ти (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СР О	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	4	Введение. Виды и механизмы коррозионных разрушений	6	-	10	18	34	Тестовый контроль
2.	4	Методы диагностики коррозионных разрушений и испытаний на коррозионную стойкость.	4	-	12	18	34	Тестовый контроль, доклад/сообщение
3.	4	Методы предотвращения коррозии и защиты от нее	6	-	12	20	38	
4.	4	Внеаудиторная контактная работа					1,7	Индивидуальные и групповые консультации
5.	4	Промежуточная аттестация					0,3	Зачет
		Всего	16	-	34	56	108	

### 4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 4</b>				
1.	<b>Раздел 1.</b> Введение. Виды и механизмы коррозионных разрушений	<b>Тема 1.</b> Прямой и косвенный ущерб от коррозии. Классификация коррозионных процессов по характеру (локализации) разрушений, характеру коррозионной среды, механизмам протекания.	Прямой и косвенный ущерб от коррозии. Классификация коррозионных процессов по характеру (локализации) разрушений, характеру коррозионной среды, механизмам протекания.	<b>2</b>
		<b>Тема 2.</b> Механизмы протекания процессов	Виды и механизмы химической коррозии.	<b>4</b>

		коррозии.	Газовая коррозия – особенности протекания в различных агрессивных газовых средах, специфическая стойкость и нестойкость различных материалов, особенности кинетики. Коррозия в жидкостях неэлектролитах. Электрохимическая коррозия – общий механизм, явления поляризации и деполяризации, особенности кинетики. Особенности атмосферной, морской, подземной (почвенной, микробиологической, под действием блуждающих токов) коррозии. Внешние и внутренние факторы, влияющие на интенсивность коррозии.	
2.	<b>Раздел 2.</b> Методы диагностики коррозионных разрушений и испытаний на коррозионную стойкость	<b>Тема 3.</b> Общие принципы, классификация и особенности методов диагностики различных видов коррозионных разрушений материалов. Стандартные методы испытаний материалов на коррозионную стойкость	Общие принципы, классификация и особенности методов диагностики различных видов коррозионных разрушений материалов. Стандартные методы испытаний материалов на коррозионную стойкость	<b>2</b>



		<b>Тема 4.</b> Показатели коррозионной стойкости	Стандартные прямые и косвенные показатели коррозионной стойкости (интенсивности протекания коррозии) и методики их расчета.	<b>2</b>
	<b>Раздел 3.</b> Методы предотвращения коррозии и защиты от нее	<b>Тема 5.</b> Методы предотвращения коррозии на стадии проектирования оборудования, конструкций и сооружений	Правила оптимального выбора материалов и их сочетаний по критерию максимальной коррозионной стойкости Учет конструктивно-геометрических факторов, влияющих на риск возникновения и интенсивность протекания коррозии	<b>6</b>
	<b>ИТОГО часов в семестре:</b>			<b>18</b>

#### 4.2.3 Лабораторный практикум *(не предполагается)*

#### 4.2.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 4</b>				
1.	<b>Раздел 1.</b> Введение. Виды и механизмы коррозионных разрушений	Потенциалы металлов в растворах электролитов	Потенциалы металлов в растворах электролитов	4
2.	<b>Раздел 2.</b> Методы диагностики коррозионных разрушений и испытаний на	Изучение кинетики электрохимической коррозии	Изучение кинетики электрохимической коррозии	4

	коррозионную стойкость	Влияние внешних и внутренних факторов на скорость коррозии	Влияние внешних и внутренних факторов на скорость коррозии	4
		Определение скорости коррозии металлов и сплавов объемным методом	Определение скорости коррозии металлов и сплавов объемным методом	4
		Определение качества лакокрасочного покрытия электрохимическим методом	Определение качества лакокрасочного покрытия электрохимическим методом	4
3.	<b>Раздел 3. Методы предотвращения коррозии и защиты от нее</b>	Расчет показателей коррозионной стойкости	Расчет показателей коррозионной стойкости	4
		Расчет параметров электрохимической защиты	Защита от коррозии с помощью ингибиторов	4
		Защита от коррозии стеклоэмалевыми покрытиями.	Защита от коррозии стеклоэмалевыми покрытиями.	6
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>34</b>

#### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	3	4	5	6
<b>Семестр 4</b>				
1.	Раздел 1. Введение. Виды и механизмы коррозионных разрушений	1.1.	Работа с книжными и электронными источниками	8
		1.2.	Подготовка к практическим занятиям	6
		1.3.	Подготовка к текущему контролю	8
2.	Раздел 2. Методы диагностики коррозионных разрушений и испытаний на коррозионную стойкость.	2.1.	Работа с книжными и электронными источниками	8
		2.2.	Подготовка к практическим занятиям	8
3.	Раздел 3. Методы предотвращения коррозии и защиты от нее	3.1.	Работа с книжными и электронными источниками	8
		3.2.	Подготовка к текущему контролю	4
		3.3.	Подготовка к промежуточному контролю	6
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>56</b>

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЛЕКЦИОННЫМ ЗАНЯТИЯМ**

Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины, с ее целями и задачами, связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками, имеющимися на сайте вуза и в библиотечно-издательском центре, с графиком консультаций преподавателя.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Необходимо приходить на лекцию подготовленным, ведь только в этом случае преподаватель может вести лекцию в интерактивном режиме, что способствует повышению эффективности лекционных занятий. Именно поэтому обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, присланный лектором на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы), который будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции, воспроизвести основные определения, отметить непонятные термины и положения, подготовить вопросы с целью уточнения правильности понимания, попытаться ответить на контрольные вопросы по ключевым пунктам содержания лекции.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, необходимо обратиться к преподавателю (по графику его консультаций или на практических занятиях, или написать на адрес электронной почты).

Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Ее цель – рассмотрение теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме; формирование ориентировочной основы для последующего усвоения обучающимися учебного материала. В состав лекционного курса по дисциплине включены: конспекты (тексты, схемы) лекций в электронном представлении; файл с раздаточным материалом; списки учебной литературы, рекомендуемой обучающимся в качестве основной и дополнительной по темам лекций.

Общий структурный каркас, применимый ко всем лекциям дисциплины, включает в себя сообщение плана лекции и строгое следование ему. В план включены наименования основных узловых вопросов лекций, которые положены в основу промежуточного контроля; связь нового материала с содержанием предыдущей лекции, определение его места и назначения в дисциплине, а также в системе с другими дисциплинами и курсами; подведение выводов по каждому вопросу и по итогам всей лекции.

### **5.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Практические занятия – это активная форма учебного процесса. При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить основную литературу,

ознакомится с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Темы теоретического содержания выносятся на практические занятия, предполагают дискуссионный характер обсуждения. Большая часть тем дисциплины носит практический характер, т.е. предполагает выполнение заданий и решение задач, анализ практических ситуаций.

### **5.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников – ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и владений, которые должны быть усвоены и освоены будущими бакалаврами по данной дисциплине.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	№ семес тра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	<p><i>Лекция</i> «Прямой и косвенный ущерб от коррозии. Классификация коррозионных процессов по характеру (локализации) разрушений, характеру коррозионной среды, механизмам протекания.»</p>	<i>Лекция-визуализация</i>	2
2	4	<p><i>Лекция</i> «Механизмы протекания процессов коррозии.»</p>	<i>Лекция-визуализация</i>	2

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

<b>Список основной литературы</b>	
1.	Ракоч А.Г. Коррозия и защита металлов : газовая коррозия металлов. Курс лекций / Ракоч А.Г., Пустов Ю.А., Гладкова А.А.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2013. — 56 с. — ISBN 978-5-87623-733-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/56279.html">https://www.iprbookshop.ru/56279.html</a> (дата обращения: 08.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2.	Коррозия и защита металлических конструкций и оборудования : учебное пособие / М.И. Жарский [и др.]. — Минск : Вышэйшая школа, 2012. — 303 с. — ISBN 978-985-06-2029-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/20220.html">https://www.iprbookshop.ru/20220.html</a> (дата обращения: 08.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3.	Коррозионное изнашивание. Показатели скорости коррозии : методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Трение и износ в бытовой технике» и «Старение и износ бытовой техники» / . — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 26 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/22879.html">https://www.iprbookshop.ru/22879.html</a> (дата обращения: 08.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
<b>Список дополнительной литературы</b>	
1.	Наумов С.В. Материаловедение. Защита от коррозии : учебно-методическое пособие / Наумов С.В., Самуилов А.Я.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 84 с. — ISBN 978-5-7882-1280-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/60479.html">https://www.iprbookshop.ru/60479.html</a> (дата обращения: 08.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2.	Виноградова С.С. Расчет показателей коррозии металлов и параметров коррозионных систем : учебное пособие / Виноградова С.С., Кайдриков Р.А., Журавлев Б.Л.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 176 с. — ISBN 978-5-7882-1362-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/62261.html">https://www.iprbookshop.ru/62261.html</a> (дата обращения: 08.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### «Интернет»

<b>Перечень договоров ЭБС</b>		
Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2013-2014	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №405/13 от 20.02.2013г.	Подключение с 20.02.2013г. по 02.09.2014г.
2013-2014	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №405/13 от 20.02.2013г.	Подключение с 02.09.2013г. по 01.03.2014г.
2014-2015	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №705/14 от 07.04.2014г	Подключение с 01.03.2014г. по 01.03.2015г.

2015-2016	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №1066/15 от 26.02.2015г.	Подключение с 01.03.2015г. по 01.07.2016г.
2016-2017	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №1801/16 от 01.07.2016г.	Подключение с 01.07.2016г. по 01.07.2017г.
2017-2018	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №2947/17 от 01.07.2017г.	Подключение с 01.07.2017г. по 01.07.2018г.
2018-2019	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №4213/18 от 01.07.2018г.	Подключение с 01.07.2018г. по 01.07.2019г.
2019-2020	ООО «Ай Пи Ар Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №5340/19 от 21.08.2019г.	Подключение с 01.09.2019г. по 01.07.2020г.
2019-2020	ООО «Институт проблем управления здравоохранением». Доступ к ЭБС «Консультант студента» Договор №578КС/01-2019 от 13.02.2019г	Подключение с 01.02.2019г. по 31.01.2020г.
2019-2020	ИП Бурцева А.П. Доступ к ЭБ Договор №000439/ЭБ-19 от 15.02.2019г	Подключение с 15.02.2019г. по 15.02.2022г.
2019-2020	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». Доступ к разделу ЭБС «Легендарные Книги» Договор №76 от 18.03.2019г	Подключение с 18.03.2019г. срок не ограничен

### 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

MS Office 2010 (Open License: 61743639 от 02.04.2013. Статус: лицензия бессрочная);

Лицензионное программное обеспечение:

ОС MS Windows Server 2008 R2 Standart (Open License: 64563149 от 24.12.2014г.);

ОС MS Windows 7 Professional.

Open License: 61031505 от 16.10.2012.

Статус: лицензия бессрочная)

ОС MS Windows XP Professional (Open License: 63143487 от 26.02.2014.

Статус: лицензия бессрочная)

MS Office 2010 (Open License: 61743639 от 02.04.2013. Статус: лицензия бессрочная);

Лицензионное программное обеспечение:

ОС MS Windows Server 2008 R2 Standart (Open License: 64563149 от 24.12.2014г.);

MS Office 2010 (Open License: 61743639 от 02.04.2013. Статус: лицензия бессрочная).



## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: проектор, экран, ноутбук;
- специализированная мебель: стол преподавательский, стул для преподавателя, стол ученический, стул ученический, доска ученическая, тумба кафедры.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: переносной проектор, переносной настенный экран, ноутбук, системный блок, монитор, плоттер, МФУ;
- специализированная мебель: стол преподавательский, стул для преподавателя, стол ученический, стул ученический, стол компьютерный, доска ученическая.

3. Помещение для самостоятельной работы.

Библиотечно-издательский центр.

Отдел обслуживания печатными изданиями: комплект проекционный, мультимедийный оборудование: экран настенный, проектор, ноутбук; рабочие столы на 1 место, стулья.

Отдел обслуживания электронными изданиями: интерактивная система, монитор, сетевой терминал, персональный компьютер, МФУ, принтер, рабочие столы на 1 место; стулья.

Информационно-библиографический отдел: персональный компьютер, сканер, МФУ, рабочие столы на 1 место, стулья.

### **8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся**

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ноутбуком.

2. Рабочее место обучающегося, оснащенное компьютером с доступом к сети «Интернет», для работы в электронных образовательных средах, а также для работы с электронными учебниками.

### **8.3. Требования к специализированному оборудованию**

Лабораторное оборудование:

Установка для обеззараживания воды ИЗУМРУД-СИ

Аквадистиллятор ДЭ-4,

Комплекс ЛУММАРК с методикой расчета

Мешалка магнитная ПЭ-6110 с подогревом

Стерилизатор ГП-80

Анализатор качества молока «ЛАКТАН-4»

Микроволновая печь

Универсальный лабораторный регулятор температуры UTR-L

Фасовочно – упаковочное оборудование РТ-УМ-11, РЦ/1403 БС-ОП

Установка сушильная УСХ-СИК  
Центрифуга молочная на 12 пробирок. ЦЛМ 1-12  
Перемешивающее устройство двухместное с подогревом ПЭ-6300, ПЭ-6300 М  
Универсальный вибропривод ВП/220  
Пластиночно–роторный вакуумный насос 2НВР-5ДМ  
Весы товарные АЛЕКС ВХ-60D1,3-3  
Весы товарные МИДЛ без стойки 150 кг  
Встряхиватель ПЭ-6300  
Мельница лабораторная для размельчения зерна  
Прибор для определения падения ПЧП-3  
Рефрактометр ИРФ-454Б2М  
Термометр лабораторный ТГ-2 – 3 шт.  
Учебная гидравлическая лаборатория «Капелька»

## **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Защита от коррозии технологического оборудования

### 1. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Индекс	Формулировка компетенции
ПК-9	Умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
ПК-16	Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

### 2. ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)	
	ПК-9	ПК-16
<b>Раздел 1.</b> Введение. Виды и механизмы коррозионных разрушений	+	+
<b>Тема 1.</b> Прямой и косвенный ущерб от коррозии. Классификация коррозионных процессов по характеру (локализации) разрушений, характеру коррозионной среды, механизмам протекания.	+	+
<b>Тема 2.</b> Механизмы протекания процессов	+	+

коррозии.		
<b>Раздел 2.</b> Методы диагностики коррозионных разрушений и испытаний на коррозионную стойкость	+	+
<b>Тема 3.</b> Общие принципы, классификация и особенности методов диагностики различных видов коррозионных разрушений материалов. Стандартные методы испытаний материалов на коррозионную стойкость	+	+
<b>Тема 4.</b> Показатели коррозионной стойкости	+	+
<b>Раздел 3.</b> Методы предотвращения коррозии и защиты от нее	+	+
<b>Тема 5.</b> Методы предотвращения коррозии на стадии проектирования оборудования, конструкций и сооружений	+	+

### **3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ И СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПК-9 Умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению**

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ЗНАТЬ: современные тенденции в химической промышленности <b>Шифр: З (ПК-9)</b>	Допускает существенные ошибки при раскрытии современных тенденций в химической промышленности	Демонстрирует частичные знания современных тенденций в химической промышленности	Демонстрирует знания в современных тенденций в химической промышленности	Раскрывает полные знания в современных тенденций в химической промышленности	Тестовый контроль	Зачет
УМЕТЬ: подбирать средства для увеличения коррозионной стойкости металла <b>Шифр: У (ПК-9)</b>	Не умеет и не готов : подбирать средства для увеличения коррозионной стойкости металла	Частично умеет подбирать средства для увеличения коррозионной стойкости металла	Формулирует и неполностью умеет подбирать средства для увеличения коррозионной стойкости металла	Готов и умеет подбирать средства для увеличения коррозионной стойкости металла	Тестовый контроль	Зачет
ВЛАДЕТЬ: навыками подбора средств для увеличения коррозионной стойкости металла <b>Шифр: В (ПК-9)</b>	Не владеет навыками подбора средств для увеличения коррозионной стойкости металла	Владеет отдельными подбора средств для увеличения коррозионной стойкости металла	Владеет подбора средств для увеличения коррозионной стойкости металла	Демонстрирует подбора средств для увеличения коррозионной стойкости металла	Тестовый контроль	Зачет



**ПК-16 Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий**

Планируемые результаты обучения (показатели)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<p>достижения заданного уровня освоения компетенций)</p> <p><b>ЗНАТЬ:</b> технологии и оборудование с использованием ИК излучения, СВЧ обработки, мембранных технологий, акустических методов, радиационной обработки, ультрафиолетового излучения. <b>Шифр: У ( ПК-16)</b></p>	<p>Допускает существенные ошибки при раскрытии знаний технологии и оборудования с использованием ИК излучения, СВЧ обработки, мембранных технологий, акустических методов, радиационной обработки, ультрафиолетового излучения.</p>	<p>Демонстрирует частичные знания в при раскрытии знаний технологии и оборудования с использованием ИК излучения, СВЧ обработки, мембранных технологий, акустических методов, радиационной обработки, ультрафиолетового излучения.</p>	<p>Демонстрирует при раскрытии знания технологии и оборудования с использованием ИК излучения, СВЧ обработки, мембранных технологий, акустических методов, радиационной обработки, ультрафиолетового излучения.</p>	<p>Раскрывает полные знания технологии и оборудования с использованием ИК излучения, СВЧ обработки, мембранных технологий, акустических методов, радиационной обработки, ультрафиолетового излучения.</p>	<p>Тестовый контроль</p>	<p>Зачет</p>
<p><b>УМЕТЬ:</b> подбирать, обслуживать и эксплуатировать оборудование для нанесения антикоррозионных</p>	<p>Не умеет и не готов : подбирать, обслуживать и эксплуатировать оборудование для</p>	<p>Частично умеет подбирать, обслуживать и эксплуатировать оборудование для нанесения</p>	<p>Формулирует и не полностью умеет подбирать, обслуживать и эксплуатировать оборудование для</p>	<p>Готов и умеет подбирать, обслуживать и эксплуатировать оборудование для нанесения</p>	<p>Тестовый контроль</p>	<p>Зачет</p>

слоев <b>Шифр: У ( ПК-16)</b>	нанесения антикоррозионных слоев	антикоррозионных слоев	нанесения антикоррозионных слоев	антикоррозионных слоев		
ВЛАДЕТЬ навыками подбора, обслуживания и эксплуатирования оборудования для нанесения антикоррозионных слоев <b>Шифр: В ( ПК-16)</b>	Не владеет навыками подбора, обслуживания и эксплуатирования оборудования для нанесения антикоррозионных слоев	Владеет отдельными навыками подбора, обслуживания и эксплуатирования оборудования для нанесения антикоррозионных слоев	Владеет навыками подбора, обслуживания и эксплуатирования оборудования для нанесения антикоррозионных слоев	Демонстрирует владение навыками подбора, обслуживания и эксплуатирования оборудования для нанесения антикоррозионных слоев	Тестовый контроль	Зачет

## 4. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ

Кафедра «ТМиПМ»

20\_\_-20\_\_ учебный год

### Вопросы к зачету

По дисциплине Защита от коррозии технологического оборудования

1. Сущность коррозии и причиняемый ею ущерб.
2. Классификация коррозионных процессов по характеру (локализации) разрушений.
3. Классификация коррозионных процессов по характеру коррозионной среды и механизмам протекания.
4. Сущность и виды процессов химической коррозии.
5. Кислородная коррозия.
6. Коррозия в атмосфере сернистых газов
7. Водородная и карбонильная коррозия.
8. Условия образования сплошных устойчивых пассивирующих слоев продуктов газовой коррозии на поверхности материалов. Кинетика роста слоев продуктов коррозии.
9. Коррозия в жидкостях-неэлектролитах.
10. Механизм электрохимической коррозии.
11. Причины возникновения электрохимической неоднородности металлов.
12. Явления поляризации и деполяризации при электрохимической коррозии.
13. Атмосферная коррозия.
14. Морская коррозия
15. Виды подземной коррозии
16. Внешние факторы, влияющие на интенсивность коррозии.
17. Внутренние факторы, влияющие на интенсивность коррозии.
18. Особые конструктивно-геометрические факторы, оказывающие влияние на коррозию
19. Коррозия под действием дополнительных механических воздействий
20. Методы диагностики коррозионных разрушений.
21. Методы испытаний материалов на коррозионную стойкость.
22. Косвенные показатели коррозионной стойкости и методы их определения.
23. Весовые показатели коррозионной стойкости и методы их определения.
24. Объемные показатели коррозионной стойкости и методы их определения.
25. Электрохимические показатели коррозионной стойкости и методы их определения.
26. Стандарты в области обеспечения коррозионной стойкости и защиты от коррозии
27. Принципы оптимального выбора материалов и их сочетаний по критерию максимальной коррозионной стойкости.
28. Учет конструктивно-геометрических факторов, влияющие на риск возникновения и интенсивность протекания коррозии.
29. Общая классификация методов защиты от коррозии.

30. Коррозионно-стойкое легирование.
31. Общая классификация защитных антикоррозионных покрытий. Подготовка поверхности к нанесению покрытий.
32. Лакокрасочные покрытия – разновидности, преимущества и недостатки.
33. Металлические защитные покрытия – методы нанесения, свойства. Катодные и анодные покрытия.
34. Стеклоэмалевые защитные покрытия – условия формирования, состав, свойства, преимущества и недостатки.
35. Полимерные и резиновые защитные покрытия.
36. Оксидные и фосфатные защитные покрытия.
37. Протекторная защита от коррозии.
38. Катодная и анодная электрохимическая защита.
39. Защита от коррозии посредством удаления агрессивных компонентов из окружающей среды и использования защитных атмосфер.
40. Методы ингибирования коррозии.

### **Критерии оценивания:**

Оценка «зачтено» выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, содержащегося в основных и дополнительных рекомендованных литературных источниках, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы, за умение анализировать изучаемые явления в их взаимосвязи и диалектическом развитии, применять теоретические положения при решении практических задач.

Оценка «не зачтено» - за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за незнание основных понятий дисциплины.

Задания для текущего тестового контроля

1. Самопроизвольное разрушение металлов и сплавов в результате химического, электрохимического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой:

- а) коррозия +
- б) распад
- в) развал

2. Причиной коррозии служит такая неустойчивость конструкционных материалов к воздействию веществ, находящихся в контактирующей с ними среде:

- а) статическая
- б) термодинамическая +
- в) структурная

3. Гидроксид железа  $Fe(OH)_3$  и является тем, что называют:

- а) окислением
- б) патиной
- в) ржавчиной +

4. Скорость коррозии, как и всякой химической реакции, очень сильно зависит от:

- а) температуры +
- б) материала
- в) лунного цикла

5. По типу агрессивных сред, в которых протекает процесс разрушения, коррозия может быть:

- а) коррозия при неполном погружении
- б) щелевая
- в) коррозия в неэлектролитах +

6. По типу агрессивных сред, в которых протекает процесс разрушения, коррозия может быть:

- а) контактная
- б) подземная +
- в) межкристаллитная

7. По типу агрессивных сред, в которых протекает процесс разрушения, коррозия может быть:

- а) коррозия при полном погружении

- б) щелевая
- в) атмосферная +

8. По типу агрессивных сред, в которых протекает процесс разрушения, коррозия может быть:

- а) газовая +
- б) коррозия при трении
- в) коррозия при переменном погружении

9. По условиям протекания коррозионного процесса различается такая коррозия:

- а) биокоррозия
- б) атмосферная
- в) коррозия при переменном погружении +

10. По условиям протекания коррозионного процесса различается такая коррозия:

- а) газовая
- б) щелевая +
- в) подземная

11. Что вызывает коррозию металлов и сплавов:

- а) вода и кислород +
- б) краски
- в) растворы солей

12. Как называют вещества, введение которых уменьшает агрессивность среды:

- а) катализаторы коррозии
- б) ингибиторы коррозии +
- в) активаторы коррозии

13. Что обычно используют для защиты стальных корпусов морских судов:

- а) Zn +
- б) Na
- в) Fe

14. Что является продуктом коррозии железа:

- а) серая ржавчина
- б) зелёная ржавчина
- в) бурая ржавчина +

15. Химическая коррозия наблюдается при:

- а) разрушении металлов оксидами азота +

- б) разрушении металлов в среде электролита с одновременным возникновением электрического тока
- в) покраске металлов

16. Железо в контакте с медью подвергается коррозии сильнее потому, что:

- а) медь – это катализатор реакции образования ржавчины
- б) железо является более активным металлом, чем медь +
- в) атомы меди отдают электроны легче, чем атомы железа

17. Определите покрытие луженого железа:

- а) Zn
- б) Mg
- в) Sn +

18. Как называется более активный металл, предотвращающий коррозию менее активного металла:

- а) активатор
- б) протектор +
- в) катализатор

19. Пассивность это состояние относительно высокой коррозионной стойкости металла вызванное этим:

- а) жидкой средой
- б) нейтральной средой
- в) средой с сильными окислителями +

20. Что является причиной коррозии:

- а) содержание в металле неметаллических примесей
- б) термодинамическая неустойчивость металлов +
- в) внутренняя структура металла или сплава

21. По характеру разрушения существует такая коррозия: сплошная коррозия, охватывающая всю поверхность:

- а) равномерная +
- б) точечная
- в) язвенная

22. По характеру разрушения существует такая коррозия: сплошная коррозия, охватывающая всю поверхность:

- а) пятнами
- б) неравномерная +
- в) пятнами

23. По характеру разрушения существует такая коррозия: сплошная коррозия, охватывающая всю поверхность:
- а) межкристаллитная
  - б) пятнами
  - в) избирательная +
24. По характеру разрушения существует такая коррозия: локальная коррозия, охватывающая отдельные участки:
- а) неравномерная
  - б) пятнами +
  - в)
25. По характеру разрушения существует такая коррозия: локальная коррозия, охватывающая отдельные участки:
- а) избирательная
  - б) неравномерная
  - в) точечная +
26. По характеру разрушения существует такая коррозия: локальная коррозия, охватывающая отдельные участки:
- а) равномерная
  - б) сквозная +
  - в) избирательная
27. Главная классификация производится по механизму протекания процесса. Различают ... вида:
- а) два +
  - б) три
  - в) четыре
28. Различают ... основных вида коррозии:
- а) 2
  - б) 3
  - в) 4 +
29. Один из основных видов коррозии:
- а) электрохимическая
  - б) электрофизическая
  - в) электронная
30. Один из основных видов коррозии:
- а) физическая
  - б) кислородная +
  - в) динамическая



**Критерии оценки тестового контроля**  
по дисциплине «Защита от коррозии технологического оборудования»

Оценка «отлично», если правильные ответы составляют 100 - 90%

Оценка «хорошо», если правильные ответы составляют 89 – 80 %

Оценка «удовлетворительно», если правильные ответы составляют 79 – 70 %

Оценка «неудовлетворительно», если правильные ответы составляют 69 % и менее.

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

№ п.п.	Оценочное средство	Процедура оценивания (методические рекомендации)
1.	Тесты	являются простейшей формой контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем
2.	Практическая работа	является средством применения и реализации полученных обучающимся знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением корректного значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуется для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании практических (профессиональных) компетенций
3.	Зачет	служит формой проверки качества усвоения обучающимися учебного материала

Данные формы контроля осуществляются с привлечением разнообразных технических средств. Технические средства контроля могут содержать: программы компьютерного тестирования, учебные задачи, комплексные ситуационные задания.

В понятие технических средств контроля может входить оборудование, используемое обучающимся при практических работах и иных видах работ, требующих практического применения знаний и навыков в учебно-производственной ситуации, овладения техникой эксперимента.

Однако контроль с применением технических средств имеет ряд недостатков, т.к. не позволяет отследить индивидуальные способности и креативный потенциал обучающегося. В этом он уступает письменному и устному контролю. Как показывает опыт некоторых вузов - технические средства контроля должны сопровождаться устной беседой с преподавателем.

Информационные системы и технологии (ИС) оценивания качества учебных достижений обучающихся являются важным сегментом информационных образовательных систем, которые получают все большее распространение в вузах при совершенствовании (информатизации) образовательных технологий. Программный инструментальный (оболочка) таких систем в режиме оценивания и контроля обычно включает: электронные обучающие тесты, электронные аттестующие тесты, электронный практикум и др.

Электронные обучающие и аттестующие тесты являются эффективным средством контроля результатов образования на уровне знаний и понимания.

Режим обучающего, так называемого репетиционного, тестирования служит, прежде всего, для изучения материалов дисциплины и подготовке обучающегося к

аттестующему тестированию, он позволяет обучающемуся лучше оценить уровень своих знаний и определить, какие вопросы нуждаются в дополнительной проработке. В обучающем режиме особое внимание должно быть уделено формированию диалога пользователя с системой, путем задания вариантов реакции системы на различные действия обучающегося при прохождении теста. В результате обеспечивается высокая степень интерактивности электронных учебных материалов, при которой система предоставляет обучающемуся возможности активного взаимодействия с модулем, реализуя обучающий диалог с целью выработки у него наиболее полного и адекватного знания сущности изучаемого материала

Аттестующее тестирование знаний обучающихся предназначено для контроля уровня знаний и позволяет автоматизировать процесс текущего контроля успеваемости, а также промежуточной аттестации.