

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

"25" 05. 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ И
ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ

Направление подготовки
27.03.02 Управление качеством

Направленность (профиль)
Управление качеством в производственно-технологических системах

Квалификация выпускника
бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 15 Рыбоводство и рыболовство (в сфере разработки и сопровождения системы управления качеством в организациях по производству продукции из рыбы и морепродуктов);

- 26 Химическое, химико-технологическое производство (в сферах химических и биотехнологических производств);

- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере анализа и улучшения качества работы предприятий и организаций любой отраслевой принадлежности и организационной формы, совершенствования их систем управления качеством на основе принципов и подходов всеобщего управления качеством (TQM)).

Дисциплина «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;

- организационно-управленческий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством.

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

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1.	ПКв-2	Способен участвовать в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества	ИД4 _{ПКв-2} – Участвует в работах по согласованию внесения изменений в технологические процессы с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД4 _{ПКв-2} – Участвует в работах по согласованию внесения изменений в технологические процессы с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации	Знает: порядок работ по согласованию внесения изменений в технологические процессы с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации
	Умеет: проводить работы по согласованию внесения изменений в технологические процессы с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации
	Имеет навыки: проведения работ по согласованию внесения изменений в технологические процессы с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации

3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ООП.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении дисциплин: Физика, Компьютерная и инженерная графика.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплины производственной практики, преддипломной практики и государственной итоговой аттестации.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.
		4
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	76	76
Лекции	36	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	36	36
Практические занятия	36	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	36	36
Консультации текущие	1,8	1,8
Консультации перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	70,2	70,2
Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	20,2	20,2
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	22	22
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	28	28
Подготовка к экзамену	33,8	33,8

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак. ч.
1	Основы теории коррозии материалов	Значение и задача курса. Терминология и классификация коррозионных процессов. Нормативные документы, регулирующие контроль коррозии. Номенклатура измеряемых и контролируемых параметров коррозионных разрушений. Сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов при контроле коррозии в измерительных и испытательных лабораториях. Виды коррозионных разрушений. Средства измерений коррозионных разрушений. Методы контроля коррозии. Химическая коррозия, её разновидности. Окисление металлов при высоких температурах. Законы роста окисных пленок.	35,2

		<p>Методы защиты металлов от окисления. Электрохимическая коррозия. Особенности строения твердых тел и растворов электролитов. Гидратация ионов. Процессы, протекающие на границе металла с раствором. Типы коррозионных элементов. Поляризация, деполяризация и поляризационное сопротивление. Анодная и катодная поляризация. Водородная и кислородная деполяризация. Контролирующий фактор коррозии. Коррозионные диаграммы. Коррозия многоэлектродных систем. Скорость электрохимической коррозии. Пассивность металлов. Пассивация, депассивация и перепассивация. Теория пассивности.</p>	
2	<p>Влияние конструктивных и других факторов на развитие коррозионных разрушений</p>	<p>Зависимость коррозионных процессов от внешних факторов- состава, pH, концентрации и температуры агрессивной среды, давления, скорости движения электролита. Влияние величины и распределения внутренних напряжений на коррозионные разрушения. Виды коррозии под напряжением - коррозионное растрескивание, коррозионная усталость, фреттинг – коррозия, щелочная хрупкость углеродистых сталей. Зависимость коррозии от структуры металлов и сплавов. Влияние конструктивных особенностей химической аппаратуры на коррозионный процесс. Атмосферная коррозия и факторы, влияющие на неё. Подземная коррозия и ее разновидности – коррозия блуждающими токами. Биологическая коррозия.</p>	35
3	<p>Неметаллические материалы и защитные покрытия</p>	<p>Классификация неметаллических материалов. Физические и химические свойства органических и неорганических материалов и методы их испытания. Термопластические полимеры и защитные покрытия на их основе. Реактопласты. Пластмассы с порошками, волокнистыми и слоистыми наполнителями. Графит и материалы на его основе. Керамика, стекло, ситаллы, эмалевые покрытия. Каучуки и резины, покрытия на их основе. Лакокрасочные материалы, их состав, свойства, методы нанесения, области применения.</p>	35
4	<p>Коррозионные характеристики металлов и сплавов для химического машиностроения</p>	<p>Коррозия черных металлов: железа, углеродистых сталей, чугунов, нержавеющей сталей, кислотоупорных чугунов. Коррозия цветных металлов и сплавов: меди, алюминия, никеля и др.</p>	18
5	<p>Методы защиты машин и аппаратов химических производств от коррозии</p>	<p>Основные виды электрохимической защиты. Катодная защита, ее механизм и разновидности- протекторная защита, защита внешним током. Катодная защита химического оборудования. Анодная защита, ее механизм, область возможного применения. Защита от коррозии обработкой внешней среды: введение ингибиторов, окислителей. Металлические защитные покрытия: горячие, диффузионные, лакированные. Анодные и катодные покрытия. Покрытия, полученные химической и электрохимической обработкой металлической поверхности, в том числе анодирование алюминия. Защита от коррозии</p>	37

		блуждающими токами.	
<i>Консультации текущие</i>			1,8
<i>Консультации перед экзаменом</i>			2
<i>Экзамен</i>			0,2
<i>Подготовка к экзамену</i>			33,8

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч.	Практические занятия (ПЗ), ак. ч.	СРО, ак. ч.
1	Основы теории коррозии материалов	9	9	17,2
2	Влияние конструкционных и других факторов на развитие коррозионных разрушений	9	9	17
3	Неметаллические материалы и защитные покрытия	9	9	17
4	Коррозийные характеристики металлов и сплавов для химического машиностроения	4	4	10
5	Методы защиты машин и аппаратов химических производств от коррозии	5	5	27
<i>Консультации текущие</i>				1,8
<i>Консультации перед экзаменом</i>				2
<i>Экзамен</i>				0,2
<i>Подготовка к экзамену</i>				33,8

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч.
1	Основы теории коррозии материалов Влияние конструкционных и других факторов на развитие коррозионных разрушений	1.1 Нормативные документы, регулирующие контроль коррозии. Номенклатура измеряемых и контролируемых параметров коррозионных разрушений. Сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов при контроле коррозии в измерительных и испытательных лабораториях. 1.2 Терминология и классификация коррозионных процессов. Виды коррозионных разрушений. Химическая коррозия, её разновидности. Окисление металлов при высоких температурах.	3

		<p>1.3 Законы роста окисных пленок. Методы защиты металлов от окисления. Электрохимическая коррозия. Особенности строения твердых тел и растворов электролитов. Гидратация ионов. Процессы, протекающие на границе металла с раствором. Типы коррозионных элементов.</p> <p>1.4 Поляризация, деполяризация и поляризационное сопротивление. Анодная и катодная поляризация. Водородная и кислородная деполяризация. Контролирующий фактор коррозии. Коррозионные диаграммы.</p> <p>1.5 Коррозия многоэлектродных систем. Скорость электрохимической коррозии. Пассивность металлов. Пассивация, депассивация и перепассивация. Теория пассивности.</p>	6
2	Влияние конструкционных и других факторов на развитие коррозионных разрушений	<p>2.1 Зависимость коррозионных процессов от внешних факторов-состава, pH, концентрации и температуры агрессивной среды, давления, скорости движения электролита. Влияние величины и распределения внутренних напряжений на коррозионные разрушения.</p> <p>2.2 Виды коррозии под напряжением - коррозионное растрескивание, коррозионная усталость, фреттинг – коррозия, щелочная хрупкость углеродистых сталей. Зависимость коррозии от структуры металлов и сплавов.</p>	5
		<p>2.3 Влияние конструктивных особенностей химической аппаратуры на коррозионный процесс. Атмосферная коррозия и факторы, влияющие на неё.</p> <p>2.4 Подземная коррозия и ее разновидности – коррозия блуждающими токами. Биологическая коррозия.</p>	4
3	Неметаллические материалы и защитные покрытия Коррозионные характеристики металлов и сплавов для химического машиностроения	<p>3.1 Классификация неметаллических материалов. Физические и химические свойства органических и неорганических материалов и методы их испытания.</p> <p>3.2 Термопластические полимеры и защитные покрытия на их основе. Реактопласты. Пластмассы с порошками, волокнистыми и слоистыми наполнителями. Графит и материалы на его основе.</p> <p>3.3 Керамика, стекло, ситаллы, эмалевые покрытия. Каучуки и резины, покрытия на их основе. Лакокрасочные материалы, их состав, свойства, методы нанесения, области применения.</p>	9

4	Коррозийные характеристики металлов и сплавов для химического машиностроения	4.1 Коррозия черных металлов: железа, углеродистых сталей, чугунов.	2
		4.2 Коррозия нержавеющей сталей, кислотоупорных чугунов. 4.3 Коррозия цветных металлов и сплавов: меди, алюминия, никеля и др.	2
5	Методы защиты машин и аппаратов химических производств от коррозии	5.1 Основные виды электрохимической защиты. Катодная защита, ее механизм и разновидности - протекторная защита, защита внешним током. 5.2 Катодная защита химического оборудования. Анодная защита, ее механизм, область возможного применения. Защита от коррозии обработкой внешней среды: введение ингибиторов, окислителей. 5.3 Металлические защитные покрытия: горячие, диффузионные, лакированные. Анодные и катодные покрытия. 5.4 Покрытия, полученные химической и электрохимической обработкой металлической поверхности, в т.ч. анодирование алюминия. Защита от коррозии блуждающими токами.	5

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, ак. ч.
1	Основы теории коррозии материалов	1.1 Изучение нормативных документов регулирующих контроль коррозии.	2
		1.2 Влияние температуры на процесс окисления металлов на воздухе.	2
		1.3 Определение электродных потенциалов металлов.	2
		1.4 Средства измерений коррозионных разрушений. Методы контроля коррозии	3
2	Влияние конструкционных и других факторов на развитие коррозионных разрушений	2.1 Определение скорости электрохимической коррозии.	9
3	Неметаллические материалы и защитные покрытия	3.1 Лакокрасочные и неметаллические покрытия	9
4	Коррозийные характеристики металлов и сплавов для химического машиностроения	4.1 Потенциостатический метод изучения коррозионного поведения сталей. 4.2 Определение показателей скорости коррозии.	4
5	Методы защиты машин и аппаратов химических производств от коррозии	5.1 Защитно-декоративные электролитические покрытия.	5

5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч.
1	Основы теории коррозии материалов	Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	4
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	8
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5,2
2	Влияние конструкционных и других факторов на развитие коррозионных разрушений	Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	4
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	8
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
3	Неметаллические материалы и защитные покрытия	Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	4
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	8
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
4	Коррозионные характеристики металлов и сплавов для химического машиностроения	Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	4
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	4
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
5	Методы защиты машин и аппаратов химических производств от коррозии	Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	10
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	10
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	7

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Кац, Н. Г. Химическое сопротивление материалов и защита оборудования нефтегазопереработки от коррозии : учебное пособие / Н. Г. Кац, В. П. Стариков, С. Н. Парфенова. — 2-е изд. — Самара : АСИ СамГТУ, 2015. — 471 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/127623>.

2. Сапунов, С. В. Материаловедение : учебное пособие / С. В. Сапунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1793-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168740>.

3. Земсков, Ю. П. *Материаловедение : учебное пособие* / Ю. П. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-3392-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113910>.

6.2 Дополнительная литература

1. Василенко, А. А. *Материаловедение. Электротехнические материалы : учебное пособие* / А. А. Василенко. — Красноярск : КрасГАУ, 2018. — 151 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130061>

2. Попова, А. А. *Методы защиты от коррозии. Курс лекций : учебное пособие* / А. А. Попова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-1721-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50169>

3. Кац, Н. Г. *Химическое сопротивление материалов и защита оборудования нефтегазопереработки от коррозии : учебное пособие* / Н. Г. Кац, В. П. Стариков, С. Н. Парфенова. — 2-е изд. — Самара : АСИ СамГТУ, 2015. — 471 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/127623>

6.3 Учебно-методические материалы

1. Черкасова А.В. *Методические указания к контрольной работе по дисциплине «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии» [Текст] : для студентов, обучающихся по направлению 27.03.01– Стандартизация и метрология и 27.03.02 – Управление качеством* / А.В. Черкасова, Н. Л. Клейменова, А. Н. Пегина. – Воронеж : ВГУИТ, 2020. – 24 с.

2. *Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования* / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – Режим доступа: <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488> - Загл. с экрана.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsuet.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы

«Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

Microsoft Windows XP Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г.; Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г.;

КОМПАС 3DLTv12 (бесплатное ПО) <http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html>;

AdobeReaderXI (бесплатное ПО) <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>;

Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»; Microsoft Windows Server Standart 2008 Russian Academic OPEN 1 License No Level #45742802 от 29.07.2009 г. <http://eopen.microsoft.com>;

Microsoft Office Professional Plus 2010 Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <http://eopen.microsoft.com>;

Microsoft Windows 7, Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level # No Level #47881748 от 24.12.2010 г.

<http://eopen.microsoft.com>

Microsoft Office Professional Plus 2007 Microsoft OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г. <http://eopen.microsoft.com>

Microsoft Office Professional Plus 2007 Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г.

<http://eopen.microsoft.com>

Microsoft Visio 2007 Сублицензионный договор №42082/VRN3 От 21 августа 2013 года на право использования программы DreamSpark Electronic Software Deliver NanoCAD 5.1 Лицензионный номер NC50B-6D1FABF467CF-150394

При освоении дисциплины используются информационные справочные системы:

- Сетевая локальная БД Справочная Правовая Система КонсультантПлюс для 50 пользователей, ООО «Консультант-Эксперт» Договор № 200016222100052 от 19.11.2021 (срок действия с 01.01.2022 по 31.01.2023);

- БД «ПОЛПРЕД Справочники» <http://www.polpred.com>, неограниченный доступ, ООО «ПОЛПРЕД Справочники» Соглашение № 128 от 12.04.2017 (скан-копия).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Ауд. 529 Учебная аудитория для практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Компьютеры Core i5-2300 8 шт.;

принтер Samsung M2510.

Ауд. 522 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная мультимедийной техникой.

26 рабочих мест.

Мультимедийная техника:

ноутбук Acer Extensa 15,6; проектор Epson 3;

экран настенный.
Наборы учебно-наглядных пособий,
обеспечивающие тематические иллюстрации
Комплекты мебели для учебного процесса.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- 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;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.
		5
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	15,9	15,9
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Текущие консультации	0,9	0,9
Консультации перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Контрольная работа	0,8	0,8
Самостоятельная работа:	157,3	157,3
Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	42	42
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	55,3	55,3
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	60	60
Подготовка к экзамену (контроль)	6,8	6,8

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

ХИМИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ И ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен участвовать в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества	ИД4 _{ПКв-2} – Участвует в работах по согласованию внесения изменений в технологические процессы с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД4 _{ПКв-2} – Участвует в работах по согласованию внесения изменений в технологические процессы с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации	Знает: порядок работ по согласованию внесения изменений в технологические процессы с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации
	Умеет: проводить работы по согласованию внесения изменений в технологические процессы с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации
	Имеет навыки: проведения работ по согласованию внесения изменений в технологические процессы с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции	Оценочные средства		Технология/ процедура (способ контроля)
			Наименование	№№ заданий	
1.	Основы теории коррозии материалов	ПКв-2	тест	40-45	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо Контроль преподавателем
			собеседование (экзамен)	1-7	Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо
			практические работы (собеседование, вопросы к защите практических работ)	65-72	Защита практических работ Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично

2.	Влияние конструктивных и других факторов на развитие коррозионных разрушений	ПКв-2	тест собеседование (экзамен) практические работы (собеседование, вопросы к защите практических работ) кейс-задания	46-50 8-15 73-77 36	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо Контроль преподавателем Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо Защита практических работ Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично Проверка кейс-задания Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично
3.	Неметаллические материалы и защитные покрытия	ПКв-2	тест собеседование (экзамен) практические работы (собеседование, вопросы к защите практических работ) кейс-задания	51-55 16-21 78-81 37	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо Контроль преподавателем Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо Защита практических работ Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично Проверка кейс-задания Процентная шкала. 0-100 %;

					0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично
4.	Коррозийные характеристики металлов и сплавов для химического машиностроения	ПКв-2	тест	56-59	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо
			собеседование (экзамен)	21-27	Контроль преподавателем Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо
			практические работы (собеседование, вопросы к защите практических работ)	81-85	Защита практических работ Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично
			кейс-задания	38	Проверка кейс-задания Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично
5.	Методы защиты машин и аппаратов химических производств от коррозии	ПКв-2	тест	60-63	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо
			собеседование (экзамен)	28-35	Контроль преподавателем Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо
			практические работы (собеседование, вопросы к защите практических работ)	86-89	Защита практических работ Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно;

			работ) кейс-задания	39	60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично Проверка кейс-задания Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично
--	--	--	----------------------------	----	---

3 Оценочные средства для промежуточной аттестации.

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

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на практических занятиях, тестовые задания в виде решения контрольных работ на практических работах и самостоятельно. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает зачет автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования. Зачет проводится в виде тестового задания.

Каждый вариант теста включает 15 контрольных заданий, из них:

- 6 контрольных заданий на проверку знаний;
- 6 контрольных заданий на проверку умений;
- 3 контрольных заданий на проверку навыков;

В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитывается.

3.1 Собеседование (вопросы для экзамена)

3.1.1 ПКв-2 Способен участвовать в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества

№ задания	Формулировка вопроса
1	Особенности строения твердых тел и растворов.
2	Двойной электрический слой.
3	Электродные потенциалы металлов и сплавов.
4	Ряд напряжений металлов.
5	Гальванический (коррозионный) элемент.
6	Поляризация электродов.
7	Кислородная деполяризация.
8	Водородная деполяризация.
9	Перенапряжение водорода и разряда ионов на электродах.
10	Пассивация металлов.
11	Классификация коррозионных процессов.
12	Термодинамика коррозионного процесса.
13	Методика расчета изобарно-изотермического потенциала коррозионного процесса.
14	Классификация окисных пленок на металлах.
15	Показатели химической коррозии металлов.
16	Закономерности роста окисных пленок на металлах.
17	Обратимые и необратимые электродные потенциалы металлов.
18	Типы коррозионных гальванических элементов.
19	Особенности коррозии металлов с кислородной деполяризацией.
20	Коррозионные процессы с водородной деполяризацией.
21	Графический метод расчета коррозионных процессов.
22	Виды контроля электрохимического коррозионного процесса.
23	Влияние внутренних факторов на коррозию.
24	Внешние факторы коррозии металлов.
25	Замедлители электрохимической коррозии металлов.
26	Легирование металлов как метод их защиты.
27	Обработка коррозионной среды как метод защиты металлов.
28	Защитные покрытия на металлах.
29	Электрохимическая защита металлов от коррозии.
30	Подземная коррозия металлов.
31	Морская коррозия металлов.
32	Коррозия металлов в расплавленных солях.
33	Межкристаллитная коррозия.
34	Окисление стали и чугуна.
35	Методы уменьшения окисления металла.

3.2 Кейс-задачи (задания) к экзамену

3.2.1 ПКв-2 Способен участвовать в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
36	В каком случае цинк корродирует быстрее: в контакте с никелем, железом или с

	<p>висмутом? Ответ поясните.</p> <p>Решение: В месте контакта двух металлов корродирует более активный металл. Происходит отток электронов от более активного металла к менее активному. Металл тем активнее, чем более отрицателен его <u>электродный потенциал</u>. В таблице электродных потенциалов найдем: $E_{Zn^{2+}/Zn} = -0,763 \text{ В}$ $E_{Fe^{2+}/Fe} = -0,440 \text{ В}$ $E_{Ni^{2+}/Ni} = -0,250 \text{ В}$ $E_{Bi^{3+}/Bi} = +0,215 \text{ В}$ В данном случае, цинк корродирует быстрее в контакте с висмутом, так как из перечисленных металлов, Bi является самым неактивным. В образовавшейся паре роль анода выполняет цинк.</p>
37	<p>Приведите примеры двух металлов, пригодных для протекторной защиты железа.</p> <p>Решение: Протекторная защита заключается в присоединении к защищаемому металлическому изделию, металла с более отрицательным значением стандартного электродного потенциала E^0, т.е. более активного металла. Для защиты железа подойдут, например, цинк и бериллий: $E_{Fe^{2+}/Fe} = -0,440 \text{ В}$ $E_{Zn^{2+}/Zn} = -0,763 \text{ В}$ $E_{Be^{2+}/Be} = -1,850 \text{ В}$</p>
38	<p>Оценить коррозионную стойкость алюминия в серной кислоте, если убыль массы алюминиевой пластины размером 70x20x1 мм составила после 8 суток испытания 0,0348 г.</p> <p>Решение: Оценить коррозионную стойкость металла можно по формуле: $K_n = 365 \cdot h / \tau$ $h = \Delta m / (S \cdot \rho)$ Найдем площадь поверхности металла: $S = 2 \cdot (7 \cdot 2) + 2 \cdot (7 \cdot 0,1) + 2 \cdot (2 \cdot 0,1) = 29,8 \text{ см}^2$ $h = 0,0348 / (29,8 \cdot 2,7) = 0,00043 \text{ см} = 0,0043 \text{ мм}$ $K_n = 365 \cdot 0,0043 / 8 = 0,02 \text{ мм/год}$ По десятибалльной шкале коррозионной стойкости металлов, алюминий соответствует 4 баллам и относится к <i>стойким металлам</i>.</p>
39	<p>Почему химически чистое железо является более стойким против коррозии, чем техническое железо?</p> <p>Решение: Техническое железо содержит примеси, которые, как правило, выполняют роль катода. Либо, если это углерод, который не передает в раствор положительно заряженных ионов и не имеет заградительного барьера от ионов водорода в кислой среде. Само железо будет служить анодом и подвергаться разрушению. В химически чистом железе нет примесей, которые образовали бы гальванопару с железом, где бы оно окислялось.</p>

3.3 Тесты (тестовые задания) к экзамену

3.3.1 ПКв-2 Способен участвовать в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества

40	<p>Самопроизвольное разрушение металлов и сплавов в результате химического, электрохимического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой называется _____</p> <p>Ответ: коррозия</p>
----	---

41	<p>Сопоставьте способы защиты от коррозии их характеристикой</p> <table border="1" data-bbox="336 241 1477 495"> <tr> <td data-bbox="336 241 687 304">1. Оцинкование</td> <td data-bbox="695 241 1477 304">А. Способ защиты от коррозии при котором в рабочую среду вводят вещества, уменьшающие агрессивность среды</td> </tr> <tr> <td data-bbox="336 304 687 367">2. Ингибирование</td> <td data-bbox="695 304 1477 367">Б. Способ защиты от коррозии при котором нейтрализуют возникающий при коррозии электрический ток</td> </tr> <tr> <td data-bbox="336 367 687 430">3. Катодная защита</td> <td data-bbox="695 367 1477 430">В. Способ защиты от коррозии, при котором железный лист покрывают слоем олова</td> </tr> <tr> <td data-bbox="336 430 687 495">4. Лужение</td> <td data-bbox="695 430 1477 495">Г. Способ защиты от коррозии, при котором железный лист покрывают слоем цинка</td> </tr> </table> <p>Ответ: 1Б, 2В, 3Г, 4А</p>	1. Оцинкование	А. Способ защиты от коррозии при котором в рабочую среду вводят вещества, уменьшающие агрессивность среды	2. Ингибирование	Б. Способ защиты от коррозии при котором нейтрализуют возникающий при коррозии электрический ток	3. Катодная защита	В. Способ защиты от коррозии, при котором железный лист покрывают слоем олова	4. Лужение	Г. Способ защиты от коррозии, при котором железный лист покрывают слоем цинка
1. Оцинкование	А. Способ защиты от коррозии при котором в рабочую среду вводят вещества, уменьшающие агрессивность среды								
2. Ингибирование	Б. Способ защиты от коррозии при котором нейтрализуют возникающий при коррозии электрический ток								
3. Катодная защита	В. Способ защиты от коррозии, при котором железный лист покрывают слоем олова								
4. Лужение	Г. Способ защиты от коррозии, при котором железный лист покрывают слоем цинка								
42	<p>Для протекторной защиты стальных изделий используют протекторы из</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) олова 2) магния 3) цинка 4) меди 5) свинца 								
43	<p>При контакте Zn и Fe в слабокислом растворе</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) цинк будет окисляться 2) железо будет окисляться 3) цинк будет восстанавливаться 4) будет выделяться кислород 5) будет выделяться водород 								
44	<p>Ингибитором при перевозке серной кислоты в железных цистернах служит:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) азотная кислота 2) уксусная кислота 3) сернистая кислота 4) соляная кислота 								
45	<p>Виды коррозии, характерные для трубопроводов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) кислородная коррозия 2) химическая коррозия 3) электрохимическая коррозия 4) подшламовая коррозия 5) межкристаллитная коррозия 								
46	<p>Ингибиторами коррозии называют вещества, которые</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) стабилизируют коррозионный процесс 2) увеличивают скорость коррозии 3) не влияют на коррозионный процесс 4) уменьшают скорость коррозии 								
47	<p>Разрушение металла, находящегося в контакте с другим металлом в присутствии водного раствора электролита, это _____</p> <p>Ответ: электрохимическая коррозия</p>								
48	<p>Расставьте факторы, влияющие на коррозию металла, в порядке увеличения эффекта коррозии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) дистиллированная вода, 2) сухой воздух, 3) раствор хлорида натрия, 4) кипяченая дистиллированная вода. <p>Ответ: 2,1,4,3</p>								
49	<p>Укажите газы, не вызывающие коррозии</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) кислород 2) хлор 3) азот 4) оксид серы(IV) 5) водород 								

50	<p>Электрохимическую коррозию металла вызывают</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) контакт металла с оксидами углерода и серы 2) <u>наличие примесей в металле</u> 3) контакт металла и кислорода 4) контакт металла с водой 5) <u>контакт с другими металлами</u>
51	<p>Нанесение легкоплавкого стекла на поверхность металла – это _____</p> <p>Ответ: эмалирование</p>
52	<p>В случае электрохимической коррозии находящихся в контакте металлов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) на катоде идёт окисление 2) на аноде идёт восстановление 3) <u>более активный металл является анодом</u> 4) более активный металл является катодом 5) <u>более активный металл корродирует</u>
53	<p>Присоединение к защищаемому металлу другого, более активного металла называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) металлопокрытие; 2) контактная защита; 3) легирование; 4) <u>Г4 протекторная защита.</u>
54	<p>Легирование это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>специальное введение в сплав элементов, замедляющих процесс коррозии;</u> 2) покрытие железного листа слоем олова; 3) создание контакта с более активным металлом; 4) покрытие металла краской.
55	<p>В качестве лигирующих добавок при производстве нержавеющей сталей применяют:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>Zn и Mn</u> 2) Ag и Au 3) Ni и Cu 4) <u>Cr и Ni</u>
56	<p>Что обычно используют для защиты стальных корпусов морских судов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>Zn</u> 2) Na 3) Fe 4) Li
57	<p>Что является продуктом коррозии железа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) серая ржавчина 2) зелёная ржавчина 3) <u>бурая ржавчина</u>
58	<p>Ингибитором при хранении соляной кислоты служат производные:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) анилина 2) <u>бутиламина</u> 3) аланина 4) ванилина
59	<p>При лужении железо оно покрывается тонким слоем:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) меди 2) цинка 3) <u>олова</u> 4) никеля
60	<p>При подготовке воды, поступающей в котельные установки, ее подвергают деаэрации для удаления из нее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) азота 2) водорода 3) <u>кислорода</u> 4) аргона
61	<p>Химическую коррозию вызывают:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) кислород 2) хлор 3) оксиды серы 4) <u>верны все ответы</u>

62	К методам защиты металлов от коррозии относится: 1) окисление 2) влажность 3) сплавление 4) <u>воронение</u>
63	Требуется скрепить алюминиевые детали. Каким металлом необходимо воспользоваться: 1) магний 2) железо 3) цинк 4) <u>медью</u>
64	Наиболее активно корродирует: 1) <u>техническое железо</u> 2) химически чистое железо 3) железо, покрытое слоем олова 4) сплав железа с хромом и никелем

3.4 Собеседование (вопросы для защиты практических работ)

3.4.1 ПКв-2 Способен участвовать в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества

65	Атмосферная коррозия: общая характеристика; факторы, влияющие на скорость; методы защиты.
66	Подземная коррозия: общая характеристика и особенности; факторы, влияющие на скорость; методы защиты.
67	Химическая коррозия металлов. Механизм протекания.
68	Свойства оксидной пленки, образующейся на поверхности металла.
69	Влияние температуры на скорость окисления металлов.
70	Химическая коррозия железа в воздушной атмосфере при высокой температуре.
71	Классификация коррозионных процессов.
72	Методы защиты от газовой коррозии.
73	Отличие электрохимической и химической коррозии.
74	Обработка коррозионной среды с целью удаления кислорода.
75	Классификация методов защиты от коррозии. Защитное действие, защитный эффект.
76	Электрохимическая защита: катодная; протекторная.
77	Электрохимическая защита: анодная
78	Неметаллические защитные покрытия: оксидные; лакокрасочные; эмалевые; полимерные; металлполимерные.
79	Металлические защитные покрытия: анодные; катодные
80	Коррозионная стойкость железоуглеродистых сплавов
81	Коррозионная стойкость низколегированных сталей.
82	Нержавеющие стали: хромистые; хромоникелевые; маркировка. Теоретические основы коррозионностойкого легирования
83	Коррозионная стойкость меди и ее сплавов
84	Коррозионная стойкость алюминия и его сплавов
85	Коррозионная стойкость никеля и его сплавов
86	Коррозионная стойкость магния и его сплавов
87	Коррозионная стойкость титана и его сплавов
88	Коррозионная стойкость цинка и кадмия и их сплавов
89	Коррозионная стойкость чугунов.

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03-2017 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02-2018 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ПКв-2 Способен участвовать в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества ИД4 _{ПКв-2} – Участвует в работах по согласованию внесения изменений в технологические процессы с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации					
ЗНАТЬ: порядок работ по согласованию внесения изменений в технологические процессы с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации	Тестовое задание	Результат тестирования	более 75% правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			60-75% правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			50-60% правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			менее 50% правильных ответов	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	Знание порядка работ по согласованию внесения изменений в технологические процессы с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации	Обучающийся полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности	отлично	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает в ответе некоторые неточности	хорошо	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показал общее понимание вопроса, недостаточно правильные формулировки базовых понятий	удовлетворительно	Освоена (базовый)
		Обучающийся не раскрыл содержание материала, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины	не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)	
УМЕТЬ:	Защита	Умение проводить работы	Защита лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый,

проводить работы по согласованию внесения изменений в технологические процессы с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации	практической работы	по согласованию внесения изменений в технологические процессы с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации	соответствует теме, задание выполнено в правильном объеме, обосновал приведенные результаты		повышенный)
			Не сумел обосновать приведенные результаты, не защита не соответствует теме	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
ВЛАДЕТЬ: навыками проведения работ по согласованию внесения изменений в технологические процессы с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации	Кейс-задание	Решенное кейс-задание	Выбрал верный ход решения задачи, привел необходимые аргументы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Не решил поставленную задачу	Не зачтено	Не освоена