

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адегамович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 21.08.2017 09:46:09

Уникальный программный ключ:

d31c25eab5d6fbd9cc50e05a64fufdc00529a085e5a995ad1080665087c961114

## Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. А.Н. ТУПОЛЕВА-КАИ»

### Лениногорский филиал

(наименование института, в состав которого входит кафедра, ведущая дисциплину)

Кафедра Технологии машиностроения и приборостроения

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Р.А. Шамсутдинов

2017 г.

Регистрационный номер 0428.08/17-74



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

«Теория коррозии и методы защиты материалов»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.02.02**

Направление подготовки: **15.03.01 Машиностроение**

Квалификация: **бакалавр**

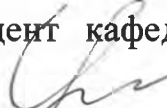
Направленность (профиль) программы: **Оборудование и технология сварочного производства**

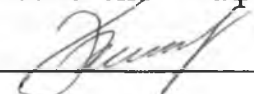
Виды профессиональной деятельности: **производственно-технологическая;**  
**проектно-конструкторская**

Лениногорск 2017 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «03» сентября 2015г. № 957, и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017 г., протокол №6.

Рабочую программу дисциплины (модуля) разработали:

к.т.н., доцент кафедры технологии машиностроения и приборостроения  
 Ухватов Н.Н.

ассистент кафедры технологии машиностроения и приборостроения  
 Балахонцева Э.М.

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры ТМиП, протокол № 2 от 01.09.2017г.

Заведующий кафедрой ТМиП, к.т.н.  Г.С. Горшенин

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	кафедра ТМиП	01.09.2017	2	 зав. кафедрой ТМиП Г.С. Горшенин
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	01.09.2017	2	 Председатель УМК З.И. Аскарова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	01.09.2017		 Библиотекарь А.Г. Страшнова

## РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)

Цель курса - изучить основные виды коррозии металлов и сплавов, их особенности и влияние различных факторов на скорость коррозии, методы защиты металлов от коррозии.

### 1.2. Задачи дисциплины (модуля)

- изучить:
  - классификацию коррозионных процессов и виды коррозионных разрушений металлов;
  - механизм протекания коррозионных процессов; - особенности коррозии металлов в различных средах;
  - методы защиты от коррозии;
- научиться оценивать и прогнозировать поведение материалов и изделий из них в различных коррозионных средах;
- овладеть навыками теоретического и экспериментального определения ресурса работы металлических конструкций в технологических процессах производства, создающих условия коррозионного разрушения.

### 1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Теория коррозии и методы защиты материалов» входит в состав прикладной части (дисциплины по выбору) Блока 1 Дисциплины (модули). Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п. 1.5 компетенций:

Компетенция: ПК-10.

Предшествующие дисциплины: Металлографический анализ; Металлография.

Дисциплины, изучаемые одновременно: Защита сварных соединений от коррозии; Технологическая подготовка производства; Технологическая подготовка сварочного производства.

Последующие дисциплины: Диагностика и обеспечение безопасности технологических процессов и оборудования; Диагностика и контроль качества сварных соединений; Контроль качества сварных соединений технических устройств; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Компетенция: ПК-11.

Предшествующие дисциплины: Физико-химические процессы в сварке; Основы технологии машиностроения.

Дисциплины, изучаемые одновременно: Защита сварных соединений от коррозии; Производственная технологическая практика.

Последующие дисциплины: Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Преддипломная практика; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов работы)

Таблица 1а

#### Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестры	
	в час	в ЗЕ	6	
	в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	2	72	2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные)	42	1,17	42	1,17

<b>занятия)</b>				
Лекции	14	0,39	14	0,39
Практические занятия	14	0,39	14	0,39
Лабораторные работы	14	0,39	14	0,39
<b>самостоятельная работа студента</b>	<b>30</b>	<b>0,83</b>	<b>30</b>	<b>0,83</b>
Проработка учебного материала	30	0,83	30	0,83
Курсовой проект				
Курсовая работа				
Подготовка к промежуточной аттестации (зачёту/экзамену)				
Промежуточная аттестация				Зачёт

Таблица 16

**Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения**

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестры	
	7			
	в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>2</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</b>	<b>8</b>	<b>0,22</b>	<b>8</b>	<b>0,22</b>
Лекции	4	0,11	4	0,11
Практические занятия	4	0,11	4	0,11
Лабораторные работы				
<b>самостоятельная работа студента</b>	<b>60</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>	<b>1,67</b>
Проработка учебного материала	44	1,23	44	1,23
Контрольная работа	16	0,44	16	0,44
Курсовой проект				
Курсовая работа				
<b>Подготовка к промежуточной аттестации (зачёту/экзамену)</b>	<b>4</b>	<b>0,11</b>	<b>4</b>	<b>0,11</b>
Промежуточная аттестация				Зачёт

## 1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

### Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<b>ПК-10 – умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</b>			
<p><b>ПК-103)</b></p> <p>Знать:</p> <p>основные законы физики, химии, соответствующих разделов материаловедения, а также иметь углубленные сведения о структурных и фазовых превращениях при сварке в зоне сварного шва сталей, легированных сталей и сплавов, электрохимии, а также технологии сварки; основы теории коррозионных процессов в газовых и жидких электропроводящих средах, общие сведения о состоянии и изменении свойств конструкционных материалов под влиянием техногенных и антропогенных факторов, концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, для производства работ по защите от коррозии требуемого качества;</p> <p>основные технические характеристики оборудования, перечни нового современного оборудования и технических решений его ремонта для составления заявок на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования, требования нормативно-технической документации по обслуживанию и проведению обслуживания, текущего ремонта, капитального ремонта и замены оборудования, применяемого для защиты сварных соединений от коррозии.</p>	<p>Знание основных законов физики, химии, соответствующих разделов материаловедения, а также сведения о структурных и фазовых превращениях при сварке в зоне сварного шва сталей, легированных сталей и сплавов, электрохимии, а также технологии сварки; Знание основ теории коррозионных процессов в газовых и жидких электропроводящих средах, общие сведения о состоянии и изменении свойств конструкционных материалов под влиянием техногенных и антропогенных факторов, концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, для производства работ по защите от коррозии требуемого качества.</p>	<p>Знание основных законов физики, химии, соответствующих разделов материаловедения, а также иметь углубленные сведения о структурных и фазовых превращениях при сварке в зоне сварного шва сталей, легированных сталей и сплавов, электрохимии, а также технологии сварки. Знание основ теории коррозионных процессов в газовых и жидких электропроводящих средах, общих сведений о состоянии и изменении свойств конструкционных материалов под влиянием техногенных и антропогенных факторов, концепции комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, для производства работ по защите от коррозии требуемого качества; знание основных технических характеристик оборудования, перечня нового современного оборудования и технических решений его ремонта для составления заявок на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования, требования нормативно-</p>	<p>Знание основных законов физики, химии, соответствующих разделов материаловедения, а также иметь углубленные сведения о структурных и фазовых превращениях при сварке в зоне сварного шва сталей, легированных сталей и сплавов, электрохимии, а также технологии сварки; - основы теории коррозионных процессов в газовых и жидких электропроводящих средах, общие сведения о состоянии и изменении свойств конструкционных материалов под влиянием техногенных и антропогенных факторов, концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии, для производства работ по защите от коррозии требуемого качества; - основные технические характеристики оборудования, перечни нового современного оборудования и технических решений его ремонта для составления заявок на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования, требования нормативно-технической документации по обслуживанию и</p>

		<p>технической документации по обслуживанию и проведению техобслуживания, текущего ремонта, капитального ремонта и замены оборудования, применяемого для защиты сварных соединений от коррозии.</p>	<p>проведению техобслуживания, текущего ремонта, капитального ремонта и замены оборудования, применяемого для защиты сварных соединений от коррозии; -методов контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</p>
<p>ие (ПК-10У)        ь:        менять основные законы, нуть и анализировать енные информационные ые по защите от коррозии ых соединений, льзуемых для ктирования алогических процессов, сть технологического шения, автоматизации и вления мероприятий по те оборудования и спортных коммуникаций ррозийного воздействия ажающей среды; рприятий по защите рудования и транспортных муникаций от ррозийного воздействия ужающей среды; блюдать основные ования информационной лпности; ценывать характер влияния ужающей или зводственной среды на ономерности течения ррозийных процессов, обсновать комплекс мероприятий по защите рудования и транспортных муникаций от ррозийного воздействия ужающей среды, обсновать и реализовать ресурсосберегающие решения при выборе конструкционных материалов и защите их от ррозии во всех сферах родной и</p>	<p>Умение применять основные законы собирать и анализировать исходные информационные данные по защите от коррозии сварных соединений, используемых для проектирования технологических процессов, средств технологического оснащения. Соблюдать основные требования информационной безопасности; оценивать характер влияния окружающей или производственной среды на закономерности течения коррозионных процессов, обосновать комплекс мероприятий по защите оборудования и транспортных коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды, обосновать и реализовать ресурсосберегающие решения при выборе конструкционных материалов и защите их от коррозии во всех сферах природной и производственной деятельности; производить маркетинговые исследования изготовителей,</p>	<p>Умение применять основные законы собирать и анализировать исходные информационные данные по защите от коррозии сварных соединений, используемых для проектирования технологических процессов, средств технологического оснащения. Соблюдать основные требования информационной безопасности; оценивать характер влияния окружающей или производственной среды на закономерности течения коррозионных процессов, обосновать комплекс мероприятий по защите оборудования и транспортных коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды, обосновать и реализовать ресурсосберегающие решения при выборе конструкционных материалов и защите их от коррозии во всех сферах природной и производственной деятельности;</p>	<p>Умение применять основные законы собирать и анализировать исходные информационные данные по защите от коррозии сварных соединений, используемых для проектирования технологических процессов, средств технологического оснащения. Соблюдать основные требования информационной безопасности; оценивать характер влияния окружающей или производственной среды на закономерности течения коррозионных процессов, обосновать комплекс мероприятий по защите оборудования и транспортных коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды, обосновать и реализовать ресурсосберегающие решения при выборе конструкционных материалов и защите их от коррозии во всех сферах природной и производственной деятельности; производить маркетинговые исследования</p>

<p>ственной ости; одить маркетинговые ания изготовителей, иков, выбрать е оптимальный на основании ий технических стик, бережения, ригодности и др., ать заявки на е и запасные одготавливать скую документацию на оборудования.</p>	<p>поставщиков, выбрать наиболее оптимальный вариант на основании требований технических характеристик, энергосбережения, ремонтопригодности и др., составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования.</p>	<p>производить маркетинговые исследования изготовителей, поставщиков, выбрать наиболее оптимальный вариант; -составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования; - выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения</p>	<p>изготовителей, поставщиков, выбрать наиболее оптимальный вариант на основании требований технических характеристик, энергосбережения, ремонтопригодности и др., составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования; - выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения; -применять методы стандартных испытаний по определению физико- механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</p>
<p>Владение основами экспериментальных исследований в области связанных с защитой от коррозии сварных соединений в машиностроительном производстве, методами реализации мероприятий по защите оборудования и транспортных коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды; - навыками работы с компьютером и информационными технологиями в профессиональной деятельности; - основными техническими характеристики оборудования, перечнями нового современного оборудования и технических решений для</p>	<p>Владение основами экспериментальных исследований в области связанных с защитой от коррозии сварных соединений в машиностроительном производстве, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, методами реализации мероприятий по защите оборудования и транспортных коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды; - навыками работы с компьютером и информационными технологиями в профессиональной деятельности; - основными техническими</p>	<p>Владение основами экспериментальных исследований в области связанных с защитой от коррозии сварных соединений в машиностроительном производстве, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, методами реализации мероприятий по защите оборудования и транспортных коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды; - навыками работы с компьютером и информационными технологиями в профессиональной деятельности;</p>	<p>Владение основами экспериментальных исследований в области связанных с защитой от коррозии сварных соединений в машиностроительном производстве, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, методами реализации мероприятий по защите оборудования и транспортных коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды; - навыками работы с компьютером и информационными технологиями в профессиональной деятельности; - основными техническими</p>

<p>высокого оборудования и или решений для вопросов проведения и количества работ с наименьшими затратах, используя информацию по техническим характеристикам, выбрать наиболее лучший вариант на основании требований технических характеристик, энергоэффективности, экономичности, умения откликаться на запросы и запасные части, документально на оборудование, и принять решение после ремонта и т.д. и т.д.</p>	<p>решения вопросов проведения заданного количества работ при наименьших затратах</p>	<p>- основными техническими характеристиками оборудования, перечнями нового современного оборудования и технических решений для решения вопросов проведения заданного количества работ при наименьших затратах</p>	<p>характеристики оборудования, перечнями нового современного оборудования и технических решений для решения вопросов проведения заданного количества работ при наименьших затратах; - маркетинговыми исследованиями по изготовителям, поставщикам, умением выбрать наиболее оптимальный вариант на основании требований технических характеристик, энергоэффективности, ремонтпригодности, умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования, умением принять оборудование после ремонта и испытать его на работоспособность</p>
--	---	--	--

**4.11 - способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий**

<p>Знание теории коррозии металлов и сплавов и защите металлов и сплавов от коррозии; видов коррозии металлов во влажных, жидких, газообразных средах, коррозия металлов под напряжением, химическая коррозия металлов; окисление, питтинговая коррозия; Знать коррозию сварных швов, оценку коррозионной стойкости металлов и сплавов; способы защиты металлов и сварных швов от коррозии; способы нанесения защитных покрытий: газодинамический, газо-термический методы нанесения покрытий на сварные конструкции в машиностроении, нанесение лакокрасочных и изоляционных др. покрытий; способы нанесения конструктивных</p>	<p>Знание теории коррозии металлов и сплавов и защите металлов и сплавов от коррозии; видов коррозии металлов во влажных, жидких, газообразных средах, коррозия металлов под напряжением, химическая коррозия металлов; окисление, питтинговая коррозия; Знать коррозию сварных швов, оценку коррозионной стойкости металлов и сплавов; способы защиты металлов и сварных швов от коррозии: покрытиями, способы нанесения защитных покрытий: газодинамический, газо- термический методы нанесения покрытий на сварные конструкции в машиностроении, нанесение лакокрасочных и изоляционных др. покрытий; способы</p>	<p>Знание -теории коррозии металлов и сплавов и защите металлов и сплавов от коррозии.; -видов коррозии металлов во влажных, жидких, газообразных средах, коррозия металлов под напряжением, химическая коррозия металлов – окисление, питтинговая коррозия.; -коррозию сварных швов, оценку коррозионной стойкости металлов и сплавов.; - способы защиты металлов и сварных швов от коррозии: покрытиями, способы нанесения защитных покрытий: газодинамический, газо-термический методы нанесения покрытий на сварные</p>	<p>Знание -теории коррозии металлов и сплавов и защите металлов и сплавов от коррозии. -видов коррозии металлов во влажных, жидких, газообразных средах, коррозия металлов под напряжением, химическая коррозия металлов – окисление, питтинговая коррозия; - коррозию сварных швов, оценку коррозионной стойкости металлов и сплавов.; - способы защиты металлов и сварных швов от коррозии: покрытиями, способы нанесения защитных покрытий: газодинамический, газо- термический методы нанесения покрытий на сварные конструкции в</p>
--	--	---	---



<p>стой элементов сварного шва и околошовной зоны соединения металлического трубопровода, цилиндрические оболочки, изготовленные из коррозионно-стойкой стали.</p> <p>Знать способы электрохимической защиты от коррозии металлов и сварных швов, катодная и анодная защита, протекторная защита</p>	<p>защиты от коррозии сварного шва и околошовной зоны соединения металлического трубопровода, цилиндрические оболочки, изготовленные из коррозионно-стойкой стали.</p> <p>Знать способы электрохимической защиты от коррозии металлов и сварных швов, катодная и анодная защита, протекторная защита</p>	<p>конструкции в машиностроении, нанесение лакокрасочных и изоляционных др. покрытий;</p> <p>- влияние конструктивных особенностей элементов машин, аппаратов и сооружений на коррозионный процесс;</p> <p>- способы защиты от коррозии сварного шва и околошовной зоны соединения металлического трубопровода, цилиндрические оболочки, изготовленные из коррозионно-стойкой стали, электрохимическая защита от коррозии металлов и сварных швов, катодная и анодная защита, протекторная защита</p>	<p>машиностроении, нанесение лакокрасочных и изоляционных др. покрытий;</p> <p>- влияние конструктивных особенностей элементов машин, аппаратов и сооружений на коррозионный процесс;</p> <p>- способы защиты от коррозии сварного шва и околошовной зоны соединения металлического трубопровода, цилиндрические оболочки, изготовленные из коррозионно-стойкой стали; способы электрохимической защиты от коррозии металлов и сварных швов, катодная и анодная защита, протекторная защита; диагностика сварных конструкций, находящихся в эксплуатации, методы диагностики состояния сварных конструкции магистральных трубопроводов, принципы работы диагностических приборов при контроле сварных швов трубопроводов</p>
<p>Умение обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умение применять способы защиты металлов и сварных швов от коррозии различными лакокрасочными и изоляционными защитными покрытиями. Умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий.</p>	<p>Умение обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умение применять способы защиты металлов и сварных швов от коррозии различными лакокрасочными и изоляционными защитными покрытиями. Умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий.</p>	<p>Умение обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умение применять способы защиты металлов и сварных швов от коррозии: покрытиями, уметь применять способы нанесения защитных покрытий: газодинамический, газо-термический методы нанесения покрытий на сварные конструкции в машиностроении, нанесение лакокрасочных и изоляционных др. покрытий.</p>	<p>Умение обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. Уметь применять способы защиты металлов и сварных швов от коррозии: покрытиями, способы нанесения защитных покрытий: газодинамический, газо-термический методы нанесения покрытий на сварные конструкции в машиностроении, нанесение лакокрасочных и изоляционных др. покрытий. Уметь применять методы</p>

<p>изделий.</p>		<p>покрытий; контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий.</p>	<p>электрохимзащиты (ЭХЗ); контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий.</p>
<p>11B) обеспечения изделий их применения способов и сварных швов: нанесения покрытий: газо- термический методы нанесения на конструкции в машиностроении, нанесение лакокрасочных и изоляционных др. покрытий. контроля технологической дисциплины при изготовлении изделий.</p>	<p>Владение методами обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления; методами применения способов защиты металлов и сварных швов от коррозии различными лакокрасочными и изоляционными покрытиями; методами контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий.</p>	<p>Владение методами обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления; методами применения следующих способов защиты металлов и сварных швов от коррозии: способами нанесения защитных покрытий: газодинамический, газо-термический методы нанесения покрытий на сварные конструкции в машиностроении, нанесение лакокрасочных и изоляционных др. покрытий. Владение методами контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий.</p>	<p>Владение методами обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления; методами применения следующих способов защиты металлов и сварных швов от коррозии: способами нанесения защитных покрытий: газодинамический, газо- термический методы нанесения покрытий на сварные конструкции в машиностроении, нанесение лакокрасочных и изоляционных др. покрытий. Владение методами электрохимзащиты (ЭХЗ); методами контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий.</p>

## 3.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 3.2. Структура дисциплины (модуля) и ее трудоемкость

Таблица 3а

**Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)**

	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	практич. работы	лабор. работы	СР		
1	3	4	5	6	7	8	9
<b>Раздел 1.</b>							ФОС ТК-1
Тем.1.1. Основные понятия в теории коррозии.	12	2	2	4	4	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
Тем.1.2. Классификация и электрохимическая коррозия металлов.	10	2	2	2	4	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
Тем.1.3. Коррозия сплавов алюминия.	12	2	2	4	4	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
<b>Раздел 2.</b>							ФОС ТК-2
Тем.2.1. Термодинамические основы коррозии. Прогнозирование коррозионной стойкости металлов.	13	2	2	4	5	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
Тем.2.2. Электрохимическая защита металлических конструкций от коррозии.	9	2	2		5	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
<b>Раздел 3.</b>							ФОС ТК-2
Тем.3.1. Современные методы защиты от коррозии металлических конструкций, включая сварные соединения.	8	2	2		4	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
Тем.3.2. Методы диагностики сварных конструкций на наличие коррозионных разрушений. Оценка риска и выбор методов защиты от коррозионного разрушения.	8	2	2		4	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
Зачет						ПК-10; ПК-11	ФОС ПА
<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>30</b>		

Таблица 3б

**Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)**

	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	Практич. работы	лабор. работы	СР		

11

2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Раздел 1.</b>							<b>ФОС ТК-1</b>
1.1. Основы знаний в теории коррозии.	7	0,5	0,5		6	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
1.2. Значения и электрохимическая коррозия металлов.	8	1,0	1,0		6	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
1.3. Коррозия сварных соединений.	8	0,5	0,5		7	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
<b>Раздел 2.</b>							<b>ФОС ТК-2</b>
2.1. Теоретические основы защиты от коррозии. Электрохимические процессы, их влияние.	8	0,5	0,5		7	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
2.2. Электрохимическая защита металлических конструкций от коррозии.	7	0,5	0,5		6	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
<b>Раздел 3.</b>							<b>ФОС ТК-2</b>
3.1. Современные методы защиты от коррозии: электрохимической, включая сварные соединения.	7	0,5	0,5		6	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
3.2. Методы диагностики сварных соединений на наличие коррозионных повреждений. Оценка риска и выбор методов защиты от коррозионных повреждений.	7	0,5	0,5		6	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
<b>Контрольные работы</b>	16				16		
<b>Зачет</b>	4					ПК-10; ПК-11	<b>ФОС ПА</b>
<b>Итого:</b>	72	4	4		60		

Таблица 4

**Матрица компетенций по разделам РП**

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)		
	ПК-10		
	ПК-103	ПК-10У	ПК-10В
1.1. Основы знаний в теории коррозии.	+	+	
1.2. Значения и электрохимическая коррозия металлов.	+		+
1.3. Коррозия сварных соединений.	+	+	+
2.1. Теоретические основы защиты от коррозии. Электрохимические процессы, их влияние.	+		+
2.2. Электрохимическая защита металлических конструкций от коррозии.	+	+	+
3.1. Современные методы защиты от коррозии: электрохимической, включая сварные соединения.	+	+	+
3.2. Методы диагностики сварных соединений на наличие коррозионных повреждений. Оценка риска и выбор методов	+	+	+

	ПК-11		
	ПК-113	ПК-11У	ПК11В
Основные знания в теории коррозии.	+	+	
Основные знания электрохимической коррозии.	+	+	+
Основные знания о коррозии металлов.	+	+	+
Основные знания о методах защиты от коррозии в конструктивных покрытиях, их свойствах.		+	+
Основные знания электрохимической защиты металлических конструкций.	+	+	+
Основные методы защиты от коррозии конструкций, включая сварные соединения.	+		+
Методы диагностики сварных швов и сварных соединений, виды дефектов и выбор методов их устранения и контроля.	+	+	+

## 2.2. Содержание дисциплины (модуля)

### 2.2.1. Основные знания в теории коррозии.

Актуальность проблемы и основные определения. Движущие силы коррозионного процесса. Характеристики кинетики коррозии. Классификация коррозионных процессов.

Литература: [1], [2], [3]

### 2.2.2. Химическая и электрохимическая коррозия металлов.

Определение и характеристика химической коррозии. Газовая коррозия. Свойства оксидных плёнок. Закономерности роста оксидных плёнок. Примеры химической коррозии. Коррозия в жидкостях. Водородная коррозия стали. Коррозия под действием хлора и фтора. Коррозия в жидкостях неэлектролитах. Основные определения в электрохимической коррозии. Пространственное движение частиц. Понятие об электродном процессе. Механизм коррозии на примере работы гальванического элемента. Теория электрохимических элементов. Катодная и анодная поляризации. Особенности электрохимического коррозионного процесса. Внешние и внутренние факторы коррозии.

Литература: [1], [2], [3]

### 2.2.3. Коррозия сварных соединений.

Химическая неоднородность металла сварного шва. Влияние структурно-фазового состава металла в зоне сварного шва. Коррозионное поведение. Коррозия металлов в не электролитах. Коррозия в жидкометаллических средах.

Литература: [1], [2], [3]

### 2.2.4. Теоретические основы защиты от коррозии. Противокоррозионные методы, их назначение.

Защита от коррозии покрытиями. Металлические покрытия. Покрытия на неорганической и органической основе. Защита от коррозии обработкой коррозионной среды. Удаление агрессивных компонентов из среды. Ингибиторная защита. Неорганические

10. Органические ингибиторы. Временная защита металлов от коррозии при  
использовании специальных композиций.

Источники: [1], [2], [3]

## 11. Электрохимическая защита металлических конструкций от коррозии.

Катодная защита. Катодная защита внешним током. Параметры протекторной и  
анодной защиты. Оценка эффективности катодной защиты. Анодная защита. Защита от  
коррозии с помощью блуждающих токов.

Источники: [1], [2], [3]

12.

## 12. Современные методы защиты от коррозии металлоконструкций, включая металлизацию.

Металлизация. Применение самофлюсующихся покрытий. Металлизация сварных швов,  
металлизация поверхности, металлизации электро-металлизационными  
методами (ЭМ-9) или газопламенными металлизаторами (УПН-6-63).  
Общие рекомендации по выбору материалов и технологий в  
зависимости от эксплуатационной среды и режимов.

Источники: [1], [2], [3]

## 13. Методы диагностики сварных конструкций на наличие коррозионных повреждений. Оценка риска и выбор методов защиты от коррозионного повреждения.

Методы диагностики коррозии в зависимости от условий эксплуатации. Методы  
исследования коррозионных процессов. Ремонт коррозионных участков сварных конструкций.  
Учет влияния условий эксплуатации.

Источники: [1], [2], [3]

## 14. Итоговый проект/курсовая работа

Итоговый проект/курсовая работа по дисциплине в соответствии с учебным планом не  
выполняется.

## 2.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1.1. Методические средства для текущего контроля

Методическое средство для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является частью РП дисциплины (модуля) и хранится на кафедре.

#### Фонд методических средств текущего контроля

Методическое средство (модуль)	Вид оценочных средств	Примечание
2	3	4
Модуль:	ФОС ТК-1	Защита лабораторной работы. Письменный опрос (ФОС ТК-1)
Модуль:	ФОС ТК-2	Защита лабораторной работы. Письменный опрос (ФОС ТК-2)

### Темы вопросов для проведения письменного опроса текущего контроля (модуль 1 - металлургия)

1. Значение для современного процесса.
2. Актуальность проблемы для современного машиностроения.
3. Системы охраны.
4. Классификация коррозийных процессов.
5. Значение вопроса
6. Системы охраны. Рассмотреть на примере чугуна.
7. Системы охраны. Закономерности роста оксидных плёнок.
8. Значение вопроса стали.
9. Вопросы на действие хлора и хлороводорода
10. Вопросы в области электролитов.

### 2.1.2. Методические средства для промежуточного контроля

Методическое средство для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в котором описаны все ФОС ПА.

#### Темы тестовых заданий

1)  $G_1$  - энергия Гиббса исходных веществ,  $G_2$  - энергия Гиббса продуктов реакции, то необходимое условие самопроизвольного протекания реакции - это:

Металлы склонными к коррозии характеризуются металлы с:  
 низкими отрицательными значениями электродного потенциала;  
 высокими положительными значениями электродного потенциала;  
 высокой электропроводностью.

Коррозия - разрушение - это разрушение металла ...

под действием внешнего тока;

при ударе воздействием коррозионной среды;

при одновременном воздействии коррозионной среды и сил трения.

Коррозия при кавитации - это разрушение металла ...

под действием внешнего тока;

при ударе воздействием коррозионной среды;

... влиянием воздействия коррозионной среды и сил трения.

Влияние параметров для газовой коррозии?

температура;

влажность;

химический состав;

устойчивость - по способности металлов в условиях высоких температур ...

устойчивость - по механическим свойствам;

устойчивость - по воздействию газов;

устойчивость - по воздействию среды.

устойчивость - по способности металлов в условиях высоких температур ...

устойчивость - по механическим свойствам;

устойчивость - по воздействию газов;

устойчивость - по воздействию среды.

устойчивость металла при взаимодействии его с кислородом воздуха образуется

оксидная пленка, то процесс газовой коррозии протекает по

механизму:

химическому заводу;

электрохимическому заводу;

устойчивость - по воздействию среды в атмосфере кислорода ... в парах воды.

устойчивость;

устойчивость;

устойчивость;

устойчивость металлов по убывающей стойкости к газовой коррозии в атмосфере

устойчивость;

устойчивость;

устойчивость;

устойчивость;

устойчивость;

Классификация коррозионных процессов.

Виды коррозии

Газовая коррозия. Рассмотреть на примере чугуна.

Свойства оксидных пленок. Закономерности роста оксидных пленок.

Коррозия коррозии стали.

Коррозия под действием хлора и хлороводорода

Коррозия в жидких неэлектролитах.

Значение силы коррозионного процесса.

Актуальность проблемы для современного машиностроения.

Виды коррозии.

Основные понятия электрохимической коррозии.

Электрохимический потенциал. Механизм коррозии на примере работы гальванического

элемента.

Термины микрогальванических элементов.

Катодная и анодная поляризация.

Интеркристаллитная коррозия.

Почему неоднородность металла сварного шва.

Прогнозирование структурно-фазового состава в зоне сварного шва.

Напряженное растрескивание.

Коррозия в жидкометаллических средах.



- Теоретические основы защиты от коррозии.
- Противокоррозионные покрытия. Их назначение.
- Металлические покрытия.
- Выбор материалов в зависимости от эксплуатационной среды.
- Методы диагностики сварных конструкций на наличие коррозионных разрушений.
- Оценка риска коррозионных разрушений конструкций.
- Выбор методов защиты от коррозии в зависимости от условий эксплуатации.
- Ремонт коррозионных участков сварных конструкций. Выбор метода
- Покрытия на неорганической и органической основах.
- Обработка коррозионной среды.
- Удаление агрессивных компонентов из коррозионной среды.
- Роль ингибиторов. Механизм.
- Ингибиторная защита.
- Временная защита металлов от коррозии. Способы.
- Виды электрохимической защиты металлических конструкций от коррозии. Механизм.
- Протекторная защита.
- Катодная защита внешним током. Эффективность защиты.
- Анодная защита.
- Металлозащита.
- Применение самофлюсующихся покрытий.
- Металлизация сварных швов.
- Комплексные методы защиты от коррозии.

### 3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины проведение зачета проводится в два этапа: тестирование и выполнение письменного задания.

**Первый этап** проводится в виде тестирования, которое ставит своей целью оценить **пороговый уровень** освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Для оценки **превосходного и продвинутого уровня** усвоения компетенций проводится **Второй этап** в виде письменного задания, в которое входит письменный ответ на контрольные вопросы.

### 3.4. Критерии оценки промежуточной аттестации

Таблица 5

**Система оценки промежуточной аттестации**

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен <b>превосходный</b> уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Зачтено
Освоен <b>продвинутый</b> уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Зачтено
Освоен <b>пороговый</b> уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Зачтено
Не освоен <b>пороговый</b> уровень усвоения компетенций	до 51	Незачтено

15

## **РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **4.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **4.1.1. Основная литература:**

##### **4.1.1. Основная литература:**

1. Ракоч А.Г., Пустов Ю.А, Гладкова А.А. Коррозия и защита металлов. Газовая коррозия металлов [Электронный ресурс]: Курс лекций. – Электрон. дан. - М., МИСИС, 2013. 56с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/47454/#1>
2. Попова А.А. Методы защиты от коррозии [Электронный ресурс].. Курс лекций.. – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2014. 272 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/50169/#1>
3. Коррозия металлов и средства защиты от коррозии.[Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.М. Хохлачёва, Е.В. Ряховская, Т.Г. Романова. — М. : ИНФРА-М, 2017. 118 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=772491>

##### **4.1.2. Дополнительная литература:**

1. Пачурин Г.В . Коррозийная долговечность изделий из деформационно-прочных металлов и сплавов [Электронный ресурс]: учебное пособие.. – Электрон. дан. СПб: Лань, 2014. 160 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/51942/#2>
2. Березина С.Л., Голубев А.М., Двудличанская Н.Н. Теоретические основы коррозионных процессов [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. - М.: МГТУ, 2014. - 469 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/52275/#1>
3. Коррозия и защита материалов. [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.С. Резеров, Д.А. Родченко, М.И. Цырлин. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с.: 60x90 мм. - (Высшее образование) – Режим доступа: <https://znanium.com/bookread2.php?book=488262>

##### **4.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Ракоч А.Г., Пустов Ю.А, Гладкова А.А. Коррозия и защита металлов. Газовая коррозия металлов [Электронный ресурс]: Курс лекций. – Электрон. дан. – М., МИСИС, 2013. 56с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/47454/#1>
2. Попова А.А. Методы защиты от коррозии [Электронный ресурс].. Курс лекций.. – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2014. - 272 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/50169/#1>
3. Кошкин БВ Сертификация и стандартизация защиты от коррозии. [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие.- Электрон. дан. - М.: Изд.дом МИСиС, 2003. - 107 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/1853/#1>
4. Куртаева ФН Коррозия металлов и защита сварных соединений от коррозии: лабораторный практикум.- Казань: РИЦ Школа, 2016. - 39 с.

##### **4.1.4. Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы**

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Практическим занятиям и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме.

После конспектирования каждой лекции, студенту необходимо повторно изучить материал, восполнив недостатки конспекта по рекомендованной методической литературе.

Перед решением практических задач необходимо повторить теоретический материал данной теме. Следует научиться правильно отвечать на контрольные вопросы, предлагаемые по каждой теме.

Необходимо строго выполнять рекомендуемые преподавателем сроки выполнения индивидуальных заданий работ, не отрывая сроки выполнения на значительное время от рассмотрения решений аналогичных на занятиях.

При подготовке к контрольным работам и рубежному контролю в виде тестов, зачетов экзаменов помимо решения типовых задач следует также проделать самостоятельно все задания, которые были продемонстрированы на лекциях для обоснования полученных теоретических результатов. Только таким путем можно понять в полном объеме изучаемые виды решения практических задач.

#### **4.1.5. Методические рекомендации для преподавателей.**

Лекции – один из основных видов работы при освоении теоретического курса. В качестве демонстрационного материала используются: принципиальные схемы процессов защиты от коррозии сварных соединений, сравнительные таблицы. На лекционных занятиях могут быть использованы презентационные материалы, видеоролики. Закрепление теоретического курса необходимо контролировать материалами текущего контроля.

При проведении лабораторного практикума необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения лабораторных работ.

План проведения лабораторной работы:

1. Преподаватель кратко излагает теоретические аспекты выполняемой работы и знакомит с безопасными условиями выполнения работы.
2. Под руководством преподавателя студенты проводят экспериментальные исследования.
3. Защита лабораторной работы.
4. Преподаватель оценивает работу студента в лаборатории, полученные результаты, правильность оформления отчёта. Выставляет оценку в баллах.

Любая лабораторная работа должна включать самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирования эксперимента, изучение приборов и правильность их компоновки, обработку и интерпретацию экспериментальных данных.

Контроль самостоятельной работы студентов может проводиться одновременно с текущим промежуточным контролем знаний студентов. Результаты контроля самостоятельной работы студентов должны учитываться при осуществлении промежуточной аттестации по дисциплине. Общепедагогическими критериями результатов СРС являются:

- уровень освоения студентом учебного материала на уровне компетенций;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении лабораторных заданий;
- обоснованность и чёткость изложения ответа;
- оформление отчётного материала в соответствии с требованиями;
- творческий подход к выполнению самостоятельной работы;
- уровень владения устной и письменной научной речью и терминологией.

#### **4.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

##### **4.2.1 Основное информационное обеспечение**

- [e-library.kai.ru](http://e-library.kai.ru) – Библиотека Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева
- [elibrary.ru](http://elibrary.ru) – Научная электронная библиотека
- [e.lanbook.ru](http://e.lanbook.ru) - ЭБС «Издательство «Лань»
- [ibook.ru](http://ibook.ru) - Электронно-библиотечная система Айбукс
- <http://znaniium.com>

##### **4.2.2 Дополнительное справочное обеспечение**

Не требуется

#### **4.2.3 Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

- Microsoft® Windows Professional 7 Russian,
- Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian,
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8,
- Apache OpenOffice,
- Техэксперт

#### **4.3 Кадровое обеспечение**

##### **4.3.1 Базовое образование**

Базовое образование должно соответствовать профилю преподаваемой дисциплины.

Профессионально-предметная деятельность преподавателей должна быть связана с материаловедением, химией металлов или металловедением. Направления научных и творческих работ должны иметь непосредственное отношение к содержанию и требованиям дисциплины.

Лекционные, практические и лабораторные занятия по дисциплине могут вести преподаватели, имеющие учёную степень или педагогический стаж не менее 3 лет.

##### **4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей**

Профессионально-предметная деятельность преподавателей должна быть связана с материаловедением, химией металлов или металловедением. Направления научных и творческих работ должны иметь непосредственное отношение к содержанию и требованиям дисциплины.

Преподаватель должен участвовать в научно-исследовательской работе кафедры, участвовать в организуемых в рамках тематики направлений исследований кафедры семинарах и конференциях. Руководить научно-исследовательской работой студентов, систематически выступать на региональных и международных научных конференциях, публиковать научные работы.

##### **4.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей**

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); преподавательский опыт работы в области преподаваемой дисциплины на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Преподаватель должен организовывать внеаудиторную самостоятельную работу студентов, а также осуществлять текущий контроль освоения материала обучающимися.

Вести методическую работу на уровне: написания учебных пособий и методических указаний; разрабатывать методическое обеспечение лабораторных работ. Разрабатывать и ежегодно обновлять лекционный курс в соответствии с образовательной программой по дисциплине на основе современного уровня развития науки и прогрессивных педагогических технологий. Создавать и модернизировать учебно-методический комплекс по дисциплине, в том числе:

- рабочую программу дисциплины;
- методические пособия, разработки или указания по видам занятий: лекционному курсу, лабораторным работам и самостоятельной работе студентов под контролем преподавателя;
- комплекты вопросов, задач, примеров, тестов для ФОС.

В целях повышения научно-методического уровня систематически посещать занятия ведущих преподавателей кафедры. Осваивать и внедрять в свою деятельность современные педагогические и информационные технологии. Обязательное повышение квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующей области, либо в области педагогики.

#### **4.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для реализации учебного процесса по дисциплине «Защита сварных соединений от коррозии» требуется следующее материально-техническое обеспечение:

20

Таблица 6

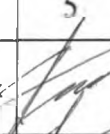
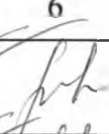
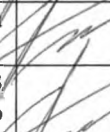
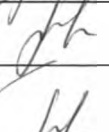

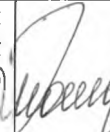
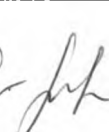
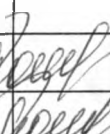
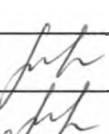
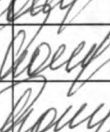
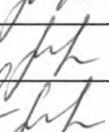
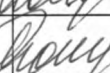
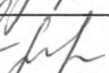
## Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, технических средств обучения	Количество единиц
	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Л. 304)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- мультимедийный проектор;</li> <li>- ноутбук;</li> <li>- настенный экран;</li> <li>- акустические колонки;</li> <li>- учебные столы, стулья;</li> <li>- доска;</li> <li>- стол преподавателя,</li> <li>- учебно – наглядные пособия.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1</li> <li>1</li> <li>1</li> <li>2</li> <li>24:48</li> <li>1</li> <li>1</li> </ul>
	Учебная аудитория (Лаборатория сварочного производства) (Л. 9)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- учебный сварочный пост для ручной дуговой сварки: <ul style="list-style-type: none"> <li>- учебные сварочные кабины;</li> <li>- сварочный инвертор LincolnElectric “Invertec V350-PRO” для ручной дуговой сварки;</li> </ul> </li> <li>- аппарат сварочный ФОРСАЖ-315 М;</li> <li>- набор электрододержателя на 300А;</li> <li>- стол сварщика;</li> <li>- стеллаж для заготовок;</li> <li>- печь для прокали электродов;</li> <li>- УШС-3;</li> <li>- универсальный шаблон Ушерова-Маршака;</li> <li>- учебный сварочный пост для полуавтоматической сварки в среде CO<sub>2</sub>: <ul style="list-style-type: none"> <li>- учебные сварочные кабины;</li> <li>- сварочный инвертор LincolnElectric “Invertec V350-PRO” для полуавтоматической сварки в среде CO<sub>2</sub>;</li> <li>- блок подающего механизма LincolnElectric “LF-37”;</li> <li>- газовая горелка;</li> <li>- тележка для установки защитного газа и подающего механизма.</li> </ul> </li> <li>- учебный сварочный пост для сварки в среде инертных газов;</li> <li>- аппарат сварочный ФОРСАЖ-315 АД;</li> <li>- комплект доп. Аксессуаров к сварочному аппарату ВИАМ;</li> <li>- универсальные шлифовальные машины;</li> <li>- набор ВИК (визуально измерительный контроль);</li> <li>- учебно – наглядные пособия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1</li> <li>1</li> <li>2</li> <li>1</li> <li>3</li> <li>3</li> <li>1</li> <li>1</li> <li>3</li> <li>1</li> <li>1</li> <li>1</li> <li>1</li> <li>1</li> <li>2</li> <li>1</li> <li>1</li> <li>1</li> <li>5</li> <li>1</li> </ul>
	Компьютерная аудитория (Лаборатория проектирования и моделирования) (Л: 301)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- персональный компьютер (графические станции), включенные в локальную сеть с выходом в Internet;</li> <li>- ЖК монитор 22”;</li> <li>- мультимедиа-проектор;</li> <li>- проекционный экран;</li> <li>- локальная вычислительная сеть;</li> <li>- столы компьютерные;</li> <li>- столы учебные, стулья;</li> <li>- доска;</li> <li>- стол преподавателя;</li> <li>- учебно-наглядные пособия.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>15</li> <li>15</li> <li>1</li> <li>1</li> <li>15</li> <li>8:28</li> <li>1</li> <li>1</li> </ul>

<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Л. 306)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- учебные столы, стулья;</li> <li>- доска;</li> <li>- стол преподавателя;</li> <li>- учебно – наглядные пособия.</li> </ul>	<p>15:30 1 1</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- персональный компьютер;</li> <li>- ЖК монитор 19”;</li> <li>- столы компьютерные;</li> <li>- учебные столы, стулья.</li> </ul>	<p>9 9 9 8:25</p>

## 5. Вносимые изменения и утверждения

### 5.1. Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. кафедрой	«Согласовано» председатель УМК филиала
1	2	3	4	5	6
1.	титульный лист	09.01.18	Наименование кафедры читать в следующей редакции: Кафедра машиностроения и информационных технологий		
2.	4.2.1	01.10.2018	Дополнить: Электронная библиотечная система «ЮРАЙТ»		
3.	титульный лист	31.01.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»		
4.	Стр.2	01.07.2019	Первый абзац читать в следующей редакции «Рабочая программа составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. № 957 и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «01» июля 2019 г., протокол №6.		
5.	1.4	01.07.2019	Таблицы 1а и 1б читать в редакции Приложения 1		
6.	2.1	01.07.2019	Таблицы 3а и 3б читать в редакции Приложения 2		
7.	4.2.1	04.09.2019	Исключить: iBook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс		

## Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>					<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>						
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
6	2 ЗЕ/72	12	-	12	-	-	-	0,3	-	-	47,7	-	зачёт
<b>Итого</b>	<b>2 ЗЕ/72</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>47,7</b>	<b>-</b>	<b>зачёт</b>

Таблица 1.1, б

## Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>					<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>						
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
7	2 ЗЕ/72	4	-	4	-	-	-	0,3	-	-	60	3,7	зачёт
<b>Итого</b>	<b>2 ЗЕ/72</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>3,7</b>	<b>зачёт</b>



Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)

№п/п	Раздел дисциплины	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
			лекции	практич. работы	лабор. работы	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>Раздел 1.</b>							ФОС ТК-1
1	Тема 1.1. Основные понятия в теории коррозии.	12	2	2		8	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
2	Тема 1.2. Химическая и электрохимическая коррозия металлов.	10	2	2		6	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
3	Тема 1.3. Коррозия сварных соединений.	12	2	2		8	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
	<b>Раздел 2.</b>							ФОС ТК-2
4	Тема 2.1. Теоретические основы защиты от коррозии. Противокоррозионные покрытия, их назначение.	12,7	2	2		8,7	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
5	Тема 2.2. Электрохимическая защита металлических конструкций от коррозии	9	2	2		5	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
	<b>Раздел 3.</b>							ФОС ТК-2
6	Тема 3.1. Современные методы защиты от коррозии металлоконструкций, включая сварные соединения	8	1	1		6	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
7	Тема 3.2. Методы диагностики сварных конструкций на наличие коррозионных разрушений. Оценка риска и выбор методов защиты от коррозионного разрушения.	8	1	1		6	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
	Контактная работа на промежуточной аттестации (зачёт)	0,3					ПК-10; ПК-11	ФОС ПА
	<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>	<b>12</b>	<b>12</b>		<b>47,7</b>		

Таблица 3б

Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

№п/п	Раздел дисциплины	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
			лекции	Практич. работы	лабор. работы	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>Раздел 1.</b>							ФОС ТК-1
1	Тема 1.1. Основные понятия в теории коррозии.	9	0,5	0,5		8	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль

2	Тема 1.2. Химическая и электрохимическая коррозия металлов.	10	1,0	1,0		8	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
3	Тема 1.3. Коррозия сварных соединений.	10	0,5	0,5		9	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
	<b>Раздел 2.</b>							ФОС ТК-2
4	Тема 2.1. Теоретические основы защиты от коррозии. Противокоррозионные покрытия, их назначение.	10	0,5	0,5		9	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
5	Тема 2.2. Электрохимическая защита металлических конструкций от коррозии	10	0,5	0,5		9	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
	<b>Раздел 3.</b>							ФОС ТК-2
6	Тема 3.1. Современные методы защиты от коррозии металлоконструкций, включая сварные соединения	10	0,5	0,5		9	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
7	Тема 3.2. Методы диагностики сварных конструкций на наличие коррозионных разрушений. Оценка риска и выбор методов защиты от коррозионного разрушения.	9	0,5	0,5		8	ПК-10; ПК-11	Текущий контроль
	Подготовка к промежуточной аттестации	3,7				3,7	ПК-10; ПК-11	ФОС ПА
	Контактная работа на промежуточной аттестации (зачёт)	0,3					ПК-10; ПК-11	ФОС ПА
	<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>63,7</b>		

**5.2. Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год**

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. кафедрой	«Согласовано» председатель УМК филиала
2017/2018		
2018/2019		
2019/2020		
2020/2021		
2021/2022		
2022/2023		
2023/2024		
2024/2025		