

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технология и оборудование химических, нефтегазовых и пищевых  
производств»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

### Б.1.3.6.1 «Коррозия и защита металлов от коррозии»

направления подготовки

18.03.01 «Химическая технология»

Профиль 4 «Технология химических и нефтегазовых производств»

форма обучения – очная

курс – 4

семестр – 7

зачетных единиц – 3

часов в неделю – 2

всего часов – 72,

в том числе:

лекции – 16

практические занятия – 16

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 40

зачет – 7 семестр

экзамен – нет

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании  
кафедры ТОХП  
19 июня 2023 г., протокол № 13  
Зав. кафедрой Левкина Н.Л. Левкина

Рабочая программа утверждена на заседании  
УМКН направления ХМТН  
26 июня 2023 г., протокол № 5  
Председатель УМКН Левкина Н.Л. Левкина

Энгельс 2023

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Коррозия и защита металлов от коррозии» является расширение профессиональных знаний в плане изучения основных закономерностей коррозионной науки и методов защиты металлических изделий и конструкций от коррозии.

Задачи изучения дисциплины: освоение теоретических основ коррозионных процессов, терминов коррозионной науки; ознакомление и овладение современными методами исследования коррозии; умение использовать теоретические знания для осознанного выбора материалов и методов защиты от коррозии для заданных условий эксплуатации.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Коррозия и защита металлов от коррозии» относится к дисциплинам по выбору естественного цикла ОПОП ВО бакалавров направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

Для ее освоения необходимы знания по дисциплинам учебного плана подготовки бакалавров Б.1.1.8 «Физика», Б.1.1.9 «Общая и неорганическая химия», Б.1.1.22 «Физическая химия», Б.1.1.31 «Основы химической кинетики».

Знания, полученные студентом по дисциплине «Коррозия и защита металлов от коррозии», развиваются и углубляются при дальнейшем изучении дисциплин профессионального цикла.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ОПК-5.

**Студент должен знать:** теоретические основы химии как науки о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов; методики для измерения эксплуатационных и функциональных свойств материалов.

**Студент должен уметь:** анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире; осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике.

**Студент должен владеть:** инструментарием для решения химических задач в своей предметной области; информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений; навыками обработки и интерпретации экспериментальных данных.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знает теоретические основы химии как науки о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов
	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Умеет анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире
	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Владеет инструментарием для решения химических задач в своей предметной области; информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений
ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Знает методики для измерения эксплуатационных и функциональных свойств материалов
	ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> Умеет осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике
	ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> Владеет навыками обработки и интерпретации экспериментальных данных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знает теоретические основы химии как науки о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов	Знать: – виды коррозионных процессов; – механизм химической и электрохимической коррозии; – факторы, влияющие на скорость коррозионных процессов в различных условиях;
ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Умеет анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	Уметь: – определять основные характеристики коррозионных процессов; – использовать математические модели процессов, – строить экспериментально полученные коррозионные диаграммы; – рассчитать количественные показатели скорости коррозии; – определить эффект от применения различных методов коррозионной защиты.
ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Владеет инструментарием для решения химических задач в своей предметной области; информацией о назначении и областях применения основных	Владеть: – методами расчета основных показателей скорости коррозии в различных агрессивных средах; – методами выбора коррозионной защиты нефтегазового оборудования, в зависимости от условий эксплуатации.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
химических веществ и их соединений	
ИД-1опк-5 Знает методики для измерения эксплуатационных и функциональных свойств материалов	Знает метода защиты от коррозии различных металлоконструкций коррозии в различных коррозионных средах.
ИД-2опк-5 Умеет осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике	Умеет осуществлять испытания различных материалов на коррозионную устойчивость по стандартной методике.
ИД-3опк-5 Владеет навыками обработки и интерпретации экспериментальных данных	Владеет навыками организации и проведения экспериментальной работы по изучению коррозионных процессов

#### 4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Мо-ду-ля	№ Нед-е-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лек-ции	Кол-лок-виу-мы	Лабо-ра-торн-ые	Прак-тичес-кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>7 семестр</b>									
1	1-3	1	Научно-технический, экономический, социальный и экологический аспекты проблемы коррозии и защиты металлов.	12	2	-	-	2	8
	4-6	2	Коррозия в естественных условиях	16	4	-	-	4	8
	7-9	3	Электрохимическая коррозия металлов.	16	4	-	-	4	8
2	10-13	4	Методы защиты металлов от коррозии	16	4	-	-	4	8
	14-16	5	Методы исследования и контроля коррозионных процессов	12	2	-	-	2	8
<b>Всего</b>				<b>72</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>40</b>

## 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	<p><b><u>1. Научно-технический, экономический, социальный и экологический аспекты проблемы теории и защиты металлов.</u></b></p> <p>1.1 <b><u>Классификация коррозионных процессов: по механизму, по составу среды, по характеру разрушений.</u></b></p> <p>Историческая справка. Коррозионные потери, причины роста в современных условиях. Косвенные и прямые потери от коррозии. Экологические последствия коррозионных разрушений (газо- и нефтепроводов, оборудования химической промышленности). Классификация коррозии: по механизму, по характеру разрушений, по составу коррозионной среды.</p> <p>1.2 <b><u>Термодинамика и кинетика коррозии металлов в газах</u></b></p> <p>Кинетика роста оксидных пленок при газовой коррозии. Факторы, влияющие на скорость газовой коррозии. Жаростойкое легирование. Термодиффузионные защитные покрытия.</p>	[1;7 доп.]
2	4	2,3	<p><b><u>2. Коррозия в естественных условиях.</u></b></p> <p><b><u>Атмосферная коррозия.</u></b> Коррозия металлов в естественных условиях. Коррозия в промышленной атмосфере. Факторы, влияющие на скорость: степень загрязнения атмосферы, влажность, природа металла, температура. Защита от атмосферной коррозии.</p> <p><b><u>Подземная коррозия.</u></b> Коррозия металлических конструкций под землей (трубопроводы). Особенности подземной коррозии, факторы, влияющие на скорость подземной коррозии: влажность, засоленность, микроорганизмы, блуждающие токи, температура. Возникновение термокоррозионных макроэлементов и пар дифференциальной аэрации. Методы защиты.</p> <p><b><u>Морская коррозия.</u></b> Коррозия металлических объектов в морской, речной воде. Факторы, влияющие на скорость морской коррозии: движение воды, наличие солей, биологический фактор. Возникновение контакта разнородных металлов. Методы защиты от морской коррозии.</p>	[1,2]
3	4	4,5	<p><b><u>3. Электрохимическая коррозия металлов.</u></b></p> <p><b><u>Кинетическая теория электрохимической коррозии.</u></b></p> <p>Механизм электрохимической коррозии. Теория локальных элементов. Кинетическая теория</p>	[1,2; 4 доп.]

			<p>электрохимической коррозии. Основные условия возможности э.х. коррозии.</p> <p><b><u>Катодные реакции при электрохимической коррозии.</u></b></p> <p>Катодные реакции при электрохимической коррозии Коррозия с водородной деполяризацией. Коррозии с кислородной деполяризацией. Поляризационная кривая восстановления кислорода.</p> <p><b><u>Анодные реакции при электрохимической коррозии. Пассивное состояние металлов.</u></b></p> <p>Кинетика анодной реакции при электрохимической коррозии. Участие анионов коррозионной среды в анодной реакции. Пассивное состояние металлов.</p> <p>Поляризационная кривая для анодно-пассивирующегося металла. Теория пассивного состояния: пленочная (фазовая), адсорбционная.</p>	
4	4	6,7	<p><b><u>4 Методы защиты металлов от коррозии. Ингибиторы коррозии.</u></b></p> <p>Классификация методов защиты от коррозии. Защитное действие, защитный эффект. Классификация ингибиторов коррозии: анодные, катодные, смешанные (органические) ингибиторы. Критическая концентрация ингибитора.</p> <p><b><u>Электрохимическая защита</u></b> Катодная защита. Анодная защита. Области применения.</p> <p><b><u>Защитные покрытия.</u></b></p> <p>Металлические защитные покрытия. Области применения. Анодные и катодные покрытия. Механизм защиты.</p> <p><b><u>Коррозионная стойкость важнейших металлов и сплавов.</u></b></p> <p>Стали, чугуны. Влияние состава коррозионной среды и примесей на коррозионную стойкость железоуглеродистых сплавов. Нержавеющие стали. Маркировка. Коррозионная стойкость меди и ее сплавов. Сплавы никеля, титана, алюминия.</p>	[1; 4-7 доп.]
5	2	8,9	<p><b><u>5 Методы исследования и контроля коррозионных процессов.</u></b></p> <p><b><u>Количественные и качественные методы изучения коррозии. Показатель скорости коррозии.</u></b> Объемный, весовой методы. Потенциостатический, гальваностатический методы. Физико-химические методы исследования. Показатели скорости коррозии: объемный, массовый, глубинный, токовый.</p> <p><b><u>Стандартизация в области коррозии и защиты.</u></b></p> <p>Коррозионный мониторинг. Стандартизация в области коррозии и защиты от нее (ЕСЗКС).</p>	[1; 8 доп.]

**6. Содержание коллоквиумов  
учебным планом не предусмотрено**

## 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
2	2	1	Кинетика роста оксидных пленок при газовой коррозии. Основные уравнения для скорости роста оксидных пленок. Условия сплошности оксидных пленок. Решение задач	[1,4]
	2	2	Выделение водорода и восстановление кислорода при электрохимической коррозии. Решение задач	[1; 4, 5 доп.]
	2	3	Поляризационная кривая для аноднопассивирующегося металла. Причины пассивации металлов. Теория пассивации. Потенциал пассивации	[1, 2; 4 доп.]
3	2	4	Области применения. Классификация ингибиторов. Критическая концентрация ингибиторов. Решение задач на расчет эффективности ингибиторов коррозии	[1, 4, 8 доп.]
4	2	5	Сущность и схема катодной, протекторной защиты от подземной коррозии. Анодная защита. Области применения	[1,3]
	2	6	Металлические защитные покрытия. Способы нанесения. Решение задач. Процессы при нарушении сплошности защитного покрытия	[1; 4 доп.]
5	2	7	Коррозионная стойкость важнейших металлов и сплавов. Стали, нержавеющие стали. Их маркировка. Чугуны. Цветные металлы и сплавы (Cu, Ti, Al и др.). Маркировка латуни	[1, 2]
	2	8	Количественные и качественные методы изучения коррозии. Расчет показателей скорости коррозии: массового, объемного, глубинного, токового. Учет питтингового фактора при расчете глубинного показателя скорости коррозии. Решение задач.	[1; 5 доп.]

## 8. Перечень лабораторных работ

**учебным планом не предусмотрено**

## 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	8	Коррозия металлов в неэлектролитах и расплавах. Теория жаростойкого легирования.	1, 2; доп.4.
2	4	Коррозионные диаграммы при контакте с положительным и отрицательным металлом.	1, 2; доп.4.
	4	Коррозионные потери, причины роста, косвенные и прямые потери от коррозии.	доп.5.
3	8	Анодное растворение металлов и сплавов. Основы антикоррозионного легирования.	1,2
4	2	Летучие ингибиторы коррозии. Классификация и подбор анодных заземлителей для катодной защиты.	1, 2; доп. 8
	2	Лакокрасочные покрытия. Оценка коррозионной стойкости.	1, 2; доп. 8
	2	Коррозионная стойкость железо-углеродистых сплавов, низколегированных сталей, нержавеющей сталей	1, 2; доп. 7
	2	Коррозионная стойкость цветных металлов и сплавов: никеля, титана, алюминия, меди	1, 2; доп. 7
5	8	Диаграмма состояния железо-цементит. Виды дефектов кристаллической решетки. Твердые растворы внедрения, замещения.	1, 2; доп. 7

### 10. Расчетно-графическая работа

учебным планом не предусмотрено

### 11. Курсовая работа

учебным планом не предусмотрено

### 12. Курсовой проект

учебным планом не предусмотрено

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



В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.3.1.1 «Коррозия и защита металлов от коррозии» должны сформироваться компетенции: ОПК-1, ОПК-5.

Под компетенцией ОПК-1 понимается способность изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов. Формирование данной компетенции последовательно происходит в рамках учебных дисциплин: Б.1.1.9 «Общая и неорганическая химия», Б.1.1.20 «Органическая химия», Б.1.1.21 «Аналитическая химия», Б.1.1.22 «Физическая химия», Б.1.1.23 «Коллоидная химия», Б.1.1.25 «Общая химическая технология», Б.1.1.31 «Основы химической кинетики», Б.1.1.33 «Оборудование в химической технологии», Б.1.1.34 «Экологические проблемы химической технологии», Б.1.2.7 «Теоретические основы органического и нефтехимического синтеза», Б.1.2.10 «Теоретическая электрохимия», Б.2.1.1 «Учебная (ознакомительная) практика», Б.2.2.1 «Учебная (технологическая) практика».

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ОПК-1	7 семестр	1. Знания теоретических основ химии как науки о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов. 2. Умение анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире. 3. Владение инструментарием для решения химических задач в своей предметной области; информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений.	Промежуточная аттестация	Вопросы к зачету и тестовые задания	Шкала оценивания
			Зачет		

#### Уровни освоения компетенции ОПК-1

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительно)	Знает: некоторые виды коррозионных процессов; Немного разбирается в механизмах химической и электрохимической коррозии; знает некоторые факторы, влияющие на скорость коррозионных процессов в различных

	<p>условиях.</p> <p>Умеет: частично определять основные характеристики коррозионных процессов; использовать некоторые математические модели процессов, строить экспериментально полученные коррозионные диаграммы; с трудом рассчитать количественные показатели скорости коррозии и определять эффект от применения различных методов коррозионной защиты.</p> <p>Владеет: некоторыми методами расчета основных показателей скорости коррозии в различных агрессивных средах; методами выбора коррозионной защиты нефтегазового оборудования, в зависимости от условий эксплуатации.</p>
Продвинутый (хорошо)	<p>Знает: большинство видов коррозионных процессов; неплохо разбирается в механизмах химической и электрохимической коррозии; знает факторы, влияющие на скорость коррозионных процессов в различных условиях.</p> <p>Умеет: определять основные характеристики коррозионных процессов; использовать некоторые математические модели процессов, строить экспериментально полученные коррозионные диаграммы и рассчитывать количественные показатели скорости коррозии, определять эффект от применения различных методов коррозионной защиты.</p> <p>Владеет: отдельными методами расчета основных показателей скорости коррозии в различных агрессивных средах; методами выбора коррозионной защиты нефтегазового оборудования, в зависимости от условий эксплуатации.</p>
Высокий (отлично)	<p>Знает: все виды коррозионных процессов; отлично разбирается в механизмах химической и электрохимической коррозии; знает все факторы, влияющие на скорость коррозионных процессов в различных условиях.</p> <p>Умеет: определять все основные характеристики коррозионных процессов; использовать все известные математические модели процессов, строить экспериментально полученные коррозионные диаграммы и рассчитывать количественные показатели скорости коррозии, определять эффект от применения различных методов коррозионной защиты.</p> <p>Владеет: всеми методами расчета основных показателей скорости коррозии в различных агрессивных средах; методами выбора коррозионной защиты нефтегазового оборудования, в зависимости от условий эксплуатации.</p>

Под компетенцией ОПК-5 понимается способность осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные. Формирование данной компетенции параллельно происходит в рамках учебных дисциплин: Б.1.2.13 «Электрохимические технологии», Б.1.2.14 «Технология органического синтеза», Б.1.3.4.1 «Методы исследования структуры и свойств полимеров», Б.2.2.3 «Производственная (НИР) практика», Б.2.2.4 «Производственная (преддипломная) практика».

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ОПК-5	7 семестр	1. Знания методики для измерения эксплуатационных и функциональных свойств материалов электрохимических систем. 2. Умения осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике 3. Владение навыками обработки и интерпретации экспериментальных данных	Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
			Зачет	Вопросы к зачету и тестовые задания	зачтено / не зачтено

### Уровни освоения компетенции ОПК-5

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительно)	Знает: некоторые метода защиты от коррозии различных металлоконструкций и коррозии в различных коррозионных средах.
	Умеет: частично осуществлять испытания различных материалов на коррозионную устойчивость по стандартной методике.
	Владеет: частично отдельными навыками организации и проведения экспериментальной работы по изучению коррозионных процессов
Продвинутый (хорошо)	Знает: большинство метода защиты от коррозии различных металлоконструкций и коррозии в различных коррозионных средах.
	Умеет: осуществлять некоторые испытания различных материалов на коррозионную устойчивость по стандартной методике.
	Владеет: отдельными навыками организации и проведения экспериментальной работы по изучению коррозионных процессов
Высокий (отлично)	Знает: все метода защиты от коррозии различных металлоконструкций и коррозии в различных коррозионных средах.
	Умеет: осуществлять все испытания различных материалов на коррозионную устойчивость по стандартной методике.
	Владеет: всеми навыками организации и проведения экспериментальной работы по изучению коррозионных процессов.

### Вопросы для зачета

1. Классификация коррозионных потерь.
2. Классификация коррозионных процессов:  
- по механизму;

- по составу коррозионной среды;
- по типу коррозионных разрушений.
- 3. Методы исследования коррозионных процессов:
  - весовой;
  - объемный;
  - электрохимический.
- 4. Показатели скорости коррозии.
- 5. Химическая коррозия. Термодинамика.
- 6. Кинетика роста оксидных пленок при газовой коррозии.
- 7. Факторы, влияющие на скорость газовой коррозии.
- 8. Методы защиты от газовой коррозии.
- 9. Теория жаростойкого легирования.
- 10. Механизм электрохимической коррозии.
- 11. Отличие электрохимической и химической коррозии.
- 12. Катодные процессы при электрохимической коррозии.
- 13. Коррозия с кислородной деполяризацией.
- 14. Коррозия с водородной деполяризацией.
- 15. Анодная реакция при электрохимической коррозии.
- 16. Участие анионов в анодной реакции.
- 17. Пассивное состояние металлов.
- 18. Теория пассивации металлов.
- 19. Атмосферная коррозия:
- 20. Подземная коррозия:
  - общая характеристика;
  - факторы, влияющие на скорость;
  - методы защиты;
  - особенности подземной коррозии;
  - блуждающие токи.
- 21. Морская коррозия:
  - общая характеристика;
  - факторы, влияющие на скорость;
  - методы защиты.
- 22. Классификация методов защиты от коррозии. Защитное действие, защитный эффект.
- 23. Ингибиторы коррозии: анодные; катодные; органические; летучие.
- 24. Обработка коррозионной среды с целью удаления кислорода.
- 25. Электрохимическая защита: катодная; протекторная; анодная.
- 26. Неметаллические защитные покрытия: оксидные; лакокрасочные; эмалевые; полимерные; металлполимерные.
- 27. Металлические защитные покрытия: анодные; катодные.
- 28. Коррозионная стойкость железоуглеродистых сплавов.
- 29. Коррозионная стойкость низколегированных сталей.
- 30. Нержавеющие стали: хромистые; хромоникелевые; маркировка. Теоретические основы коррозионностойкого легирования.
- 31. Коррозионная стойкость меди и ее сплавов.
- 32. Коррозионная стойкость алюминия и его сплавов.
- 33. Коррозионная стойкость никеля и его сплавов.
- 34. Коррозионная стойкость магния и его сплавов.
- 35. Коррозионная стойкость титана и его сплавов.
- 36. Коррозионная стойкость цинка и кадмия и их сплавов.
- 37. Коррозионная стойкость чугунов.

## 14. Образовательные технологии

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода осуществляется с широким использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой (разбор конкретных ситуаций). Удельный вес таких занятий составляет более 20% (в составе практических аудиторных занятий). Дополнительно разбор конкретных ситуаций выполняется в рамках самостоятельной внеаудиторной работы студента.

Проведение лекций предусмотрено с помощью компьютерной графики.

Для каждого вида занятий при расчёте трудоёмкости предусмотрены не только часы аудиторных занятий, но и определённое количество часов СРС: изучение теории, расчет задач при выполнении практических работ.

## **15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **15.1 Обязательные издания.**

1. Березина, С.Л. Теоретические основы коррозионных процессов: учебное пособие / С.Л. Березина, А.М. Голубев, Н.Н. Двудичанская. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2014. — 72 с.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/isbn9785703837115.html>
2. Семенова И.В., Хорошилова А.Н., Флорианович Г.М. Коррозия и защита от коррозии. М.: Физматлит, 2006. - 376 с. – 10 экз.
3. Савельева Е.А., Рябова О.В.: «Коррозия и защита металлов от коррозии»: методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине «Коррозия и защита металлов от коррозии» - Энгельс: Из-во ЭТИ (филиал) СГТУ им. Гагарина Ю.А., 2016. – 36 с. – 25 экз.

### **15.2 Дополнительные издания.**

4. Задачи по электрохимии: учебное пособие к практическим занятиям по «Электрохимии растворов», «Современные проблемы и методы исследования в функциональной гальванотехнике»/ Е.В. Ченцова, Е.А. Савельева - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2015. - 84 с. – 25 экз.
5. Шлугер М.А., Ажогин Ф.Ф., Ефимов Е.А. Коррозия и защита металлов. Уч. пособ.-М.: Металлургия, 1981.-200 с. – 1 экз.
6. Улиг Г.Г. Коррозия и борьба с ней. / Г.Г. Улиг, Р.У. Ревин. – Л.: Химия, 1989. – 455 с. – 3 экз.
7. Мурашова И.Б., Останина Т.Н., Лазарев В.Ф., Храмов А.П. Коррозия и защита металлов. Учебно-методическое пособие: Екатеринбург, 2007. - 80 с. – 1 экз.
8. Экилик В.В. Теория коррозии и защиты металлов: метод. пособие. Ростов-на-Дону: РТУ, 2005. - 176 с. – 1 экз.

### **15.3 Интернет-ресурсы**

1. <http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/793.html>
2. <http://bibliotekar.ru/spravochnik-33/118.htm>
3. <http://www.biohim.ru/methods/>
4. [http://www.nait.ru/journals/index.php?p\\_journal\\_id=5](http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=5)

### **15.4 Периодические издания**

- 15.4.1 Перспективные материалы,
- 15.4.2 Физико-химия поверхности и защита металлов,
- 15.4.3 Успехи химии
- 15.4.4 Физика металлов и металловедение

### **15.5 Источники ИОС**

- 15.5.1 Конспект лекций по дисциплине  
<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=1009&tip=5>
- 15.5.2 Рекомендуемая литература  
<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=1009&tip=17>
- 15.5.3 Задания к СРС  
<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=1009&tip=10>
- 15.5.4 Задания по контрольной работе  
<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=1009&tip=26>
- 15.5.5 Вопросы для зачета  
<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=1009&tip=12>
- 15.5.6 Текущий контроль знаний  
<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=1009&tip=13>
- 15.5.7 Учебно-методические указания  
<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=1009&tip=6>

## **16. Материально-техническое обеспечение**

16.1. Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях № 304 (площадь аудитории – 60 м<sup>2</sup>), № 245 (площадь аудитории – 60 м<sup>2</sup>), имеющих специализированную мебель, мультимедийное оборудование.

16.3. Техническое обеспечение лекционного курса, практических занятий: мультимедийная техника.

16.4. Выполнение самостоятельной работы студентов обеспечивается наличием учебной, справочной, периодически издаваемой литературы, электронной библиотеки ВУЗа, электронной информационной среды, электронно-библиотечной системы. Студенты могут воспользоваться компьютерами в библиотеке, в специально оборудованных залах (ИВЦ). Компьютеры имеют лицензированное программное обеспечение: Windows XP, Microsoft Office 2007/2003, Microsoft Office 2010.

Рабочую программу составил \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /