

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Механико-технологический факультет

Кафедра «Металловедение, термическая и лазерная обработка металлов»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

15» 2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Материаловедение и защита от коррозии»**

Основная образовательная программа подготовки бакалавров

Направление:

18.03.01 (240100.62) «Химическая технология»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Профиль подготовки бакалавра

Химическая технология неорганических веществ
Химическая технология природных
энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация (степень) выпускника:

бакалавр

Специальное звание выпускника:

бакалавр-инженер

Выпускающая кафедра:

Химические технологии

Форма обучения:

очная

Курс: 3

Семестр: 5

Трудоёмкость:

- кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ
- часов по рабочему учебному плану: 108 ч

Виды контроля:

Экзамен: -

Зачёт: 5

Курсовой проект: -

Курсовая работа: -

Пермь
2016

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и защита от коррозии» разработана на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «22» декабря 2009 г. номер приказа «№807» по направлению подготовки 240100.62 «Химическая технология»;
- Компетентностных моделей выпускников ООП по направлению подготовки 240100.62 «Химическая технология», профилям «Химическая технология неорганических веществ», «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», утверждённым «23» июня 2013 г.;
- Базовых учебных планов очной формы обучения по направлению подготовки 240100.62 «Химическая технология», профилю «Химическая технология неорганических веществ», «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», утверждённым «29» августа 2011 г.;

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Органическая химия», «Физическая химия», «Коллоидная химия», «Современный катализ», «Основы адсорбции», «Безопасность жизнедеятельности», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик канд. техн. наук, доц.  Е.Б. Сюзева

Рецензент канд. техн. наук, доц.  М.Г. Закирова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Металловедение, термическая и лазерная обработка металлов» «01» сентября 2016 г., протокол № 33

Заведующий кафедрой,
«Металловедение, термическая и лазерная обработка металлов»
д-р техн. наук, проф.  Ю.Н. Симонов

Рабочая программа одобрена Учебно-методической комиссией Механико-технологического факультета «10» июня 2016 г., протокол № 17

Председатель учебно-методической комиссии
Механико-технологического факультета
канд. техн. наук, проф.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой,
«Химические технологии»
д-р техн. наук, проф.

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.

Умблов В.З. Пойлов

 Д.С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – освоение дисциплинарных компетенций в области строения материалов, их химических связей, свойств и области применения металлических и неметаллических материалов, понимания процессов коррозии материалов и их защиты от химического и электрохимического разрушения.

В процессе изучения дисциплины студент осваивает части следующих компетенций:

- использование знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов в окружающем мире (ПК-3);
- владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ПК-6).

1.2 Задачи дисциплины:

- Изучение строения и свойств материалов, процессов, протекающих при обработке и применении материалов; изучение видов коррозии и методов защиты от коррозии.
- Формирование умения выбирать материалы для изготовления изделий в зависимости от условий эксплуатации; использовать знания о коррозии материалов с целью выбора оптимального метода защиты от коррозии.
- Формирование навыков владения основными способами изменения свойств материалов; владения основными методами защиты материалов от коррозии.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- Строение металлических и неметаллических материалов.
- Маркировка и свойства материалов.
- Способы изменения структуры и свойств.
- Способы защиты материалов от коррозии.

1.4 Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина БЗ.В.01 «Материаловедение и защита от коррозии» относится к *вариативной* части цикла профессиональных дисциплин и является обязательной при освоении ООП по направлению 240100.62 «Химические технологии».

После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенции и демонстрировать следующие результаты:

• **знать:**

- строение и свойства материалов, формирование структуры материалов при нагреве и охлаждении;
- процессы, протекающие при обработке материалов;
- виды материалов, их получение, обработку и область применения;
- особенности коррозионных процессов и их разновидности, способы предупреждения и защиты от коррозии;
- коррозионные характеристики конкретных материалов;

– методы исследования по обнару⁴жению причин аварий, катастроф, стихийных бедствий в результате коррозии.

• **уметь:**

- использовать знания о строении веществ для понимания свойств материалов;
- применять методы исследований структуры и свойств материалов;
- выбирать материалы для изготовления изделий общего и специального назначения;
- различать виды коррозии металлических и неметаллических материалов;
- использовать методы защиты от коррозии.

• **владеть:**

- навыками формирования структуры и свойств материалов;
- навыками выбора оптимального метода защиты от коррозии;
- навыками проведения работ по обнаружению причин аварий, катастроф, стихийных бедствий в результате коррозии.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование других частей компетенций ПК-3, ПК-6, заявленных в пункте 1.1 «Цели учебной дисциплины», представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Профессиональные компетенции			
ПК-3	Использование знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов в окружающем мире	Органическая химия, Физическая химия, Коллоидная химия	Современный катализ, Основы адсорбции
ПК-6	Владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий		Безопасность жизнедеятельности

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ПК-3 и части компетенции ПК-6.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-3

Код	Формулировка компетенции
ПК-3	Использование знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов в окружающем мире

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-3 БЗВ01	Использование знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов в металлических и неметаллических материалах

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: - строение и свойства металлов и сплавов, методы исследования; - теорию и технологию термической и химико-термической обработки сталей; - конструкционные и инструментальные стали, цветные металлы и сплавы, неметаллические материалы	<i>Лекции. Практические занятия. СРС.</i>	<i>Контрольные вопросы текущего и промежуточного контроля</i>
Умеет: - использовать знания о строении веществ для понимания свойств материалов; - исследовать структуру и свойства материалов; - выбирать материалы и технологию их обработки для изготовления изделий общего и специального назначения исходя из заданного комплекса свойств.	<i>Практические занятия. Лабораторные работы. СРС</i>	<i>Типовые задания к практическим занятиям, лабораторным работам, индивидуальные задания</i>
Владеет: - навыками формирования структуры и свойств материалов.	<i>Лабораторные работы. СРС</i>	<i>Типовые задания к практическим занятиям, лабораторным работам, индивидуальные задания</i>

2.2. Дисциплинарная карта компетенции ПК-6

Код	Формулировка компетенции
ПК-6	Владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-6 БЗВ01	Владение основными методами защиты материалов и конструкций от коррозии для предотвращения аварий, катастроф, стихийных бедствий в результате коррозии

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: - виды коррозии, роль коррозии в организации аварий, катастроф, стихийных бедствий, методы исследования коррозии; - стойкость к коррозии металлов, сплавов, неметаллических материалов; - методы коррозионных исследований; - методы защиты от коррозии	<i>Лекции. Практические занятия. СРС.</i>	<i>Контрольные вопросы текущего и промежуточного контроля</i>
Умеет: - различать виды коррозии металлических и неметаллических материалов; - выбирать способы защиты от коррозии.	<i>Практические занятия. СРС</i>	<i>Типовые задания к практическим занятиям, индивидуальные задания</i>
Владеет: - навыками коррозионных исследований.	<i>Практические занятия. СРС</i>	<i>Типовые задания к практическим занятиям, индивидуальные задания</i>

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		семестр 5	всего
1	2	3	4
1	Аудиторная работа	52	52
	-в том числе в интерактивной форме	8	8
	- лекции (Л)	16	16
	-в том числе в интерактивной форме	2	2
	- практические занятия (ПЗ)	18	18
	-в том числе в интерактивной форме	10	10
	- лабораторные работы (ЛР)	18	18
	-в том числе в интерактивной форме	18	18
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
	- изучение теоретического материала	31	31
	- подготовка отчета по практическим работам	9	9
	- подготовка отчета по лабораторным работам	4	4
	- выполнение индивидуальных заданий	10	10
4	Итоговая аттестация по дисциплине: зачет		
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	108	108
	в зачётных единицах (ЗЕ)	3	3

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Но- мер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дис- ци- пли- ны	Номер темы дисцип- лины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудоём- кость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа				КСР	итог. атте- ста- ция	само- стоя- тель- ная рабо- та	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	9	8	10	11
1	1	1	7	1	2	4			3	10
		2	3	1	2				2	5
	2	3	7	1	2	4			4	11
		4	12	2	6	4	0,5		8	20,5
		5	2	2					1	3
		6	4	2	2		0,5		9	13,5
	3	7	5	1		4			7	12
		8	2	2			0,5		6	8,5
	Итого:		42	12	14	16	1,5		40	83,5/
2	4	9	3	1	2				3	6
		10	2	2					4	6
		11	1	1					3	4
	5	12	4	2	2		0,5		4	8,5
	Итого:		10	6	4		0,5		14	24,5/
Итоговая аттестация:								зачет		
Всего:			52	16	18	18	2	зачет	54	108/3

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. «Строение, свойства и обработка конструкционных и инструментальных материалов»

Раздел 1. Строение и свойства металлов и сплавов

ЛК – 2 час, ПЗ – 4 час, ЛР – 4 час, СРС – 5 час.

Тема 1. *Введение. Механические и потребительские свойства металлов и сплавов*

Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины «Материаловедение и защита от коррозии». Механические свойства: прочность, пластичность, трещиностойкость. Технологические свойства: литейные, обрабатываемость давлением, резанием, свариваемость. Эксплуатационные свойства. Понятие о конструкционной прочности. Методы испытаний механических свойств.

Тема 2. *Строение металлов. Пластическая деформация. Наклеп и рекристаллизация.*

Аморфное и кристаллическое состояние. Металлическая связь. Кристаллические формы и полиморфизм металлов. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Несовершенства кристаллического строения и их влияние на свойства металлов. Упругая и пластическая деформация материала. Механизм пластической деформации металлов. Наклеп: изменение структуры и свойств. Рекристаллизация: изменение структуры и свойств. Температура рекристаллизации. Холодная и горячая обработка давлением.

Раздел 2. Теория и технология термической и химико-термической обработки сталей. Конструкционные и инструментальные стали.

ЛК – 7 час, ПЗ – 10 час, ЛР – 8 час, КСР – 1 час, СРС – 22 час.

Тема 3. *Основные элементы теории сплавов.*

Сплав, компонент, твердые растворы внедрения и замещения, промежуточная фаза (соединение), смеси фаз. Диаграммы состояния сплавов. Диаграмма состояния «железо-углерод»: фазовые и структурные составляющие, критические точки. Классификация железоуглеродистых сплавов.

Тема 4. *Виды термической обработки и ее технологические параметры*

Превращения в сталях при нагреве и охлаждении. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита: перлитное, бейнитное и мартенситное превращения, структура и свойства продуктов. Практика термической обработки: отжиг, нормализация, закалка с отпуском или старением.

Тема 5. *Виды химико-термической обработки и ее технологические параметры*

Основные закономерности химико-термической обработки (ХТО). Виды ХТО. Практика проведения цементации, азотирования, нитроцементации, диффузионной металлизации. Применение ХТО для защиты от коррозии.

Тема 6. *Конструкционные и инструментальные стали*

Классификация конструкционных сталей: цементируемые, улучшаемые, пружинные, износостойкие стали и сплавы. Классификация инструментальных материалов. Оптимальные виды термического упрочнения сталей. Выбор марки стали в зависимости от назначения изделия.

Раздел 3. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.

ЛК – 3 час, ЛР – 4 час, КСР – 0,5 час, СРС – 13 час.

Тема 7. *Цветные металлы и сплавы*

Особенности формирования структуры и свойств цветных сплавов. Классификация, маркировка, термическая обработка и применение цветных сплавов на основе алюминия, меди, титана и магния.

Тема 8. *Неметаллические материалы. Композиционные и порошковые материалы*

Полимеры. Термо- и реактопласты. Газонаполненные пластмассы. Резины общего и специального назначения. Стекла, ситаллы и керамика. Виды и получение композиционных материалов. Строение и применение порошковых материалов.

Модуль 2. «Коррозия и защита от коррозии»

Раздел 4. Коррозия металлических и неметаллических материалов

ЛК – 4 час, ПЗ – 2 час, СРС – 10 час.

Тема 9. *Виды коррозии. Пассивность металлов и сплавов*

Классификация видов коррозии. Роль коррозии в организации аварий, катастроф, стихийных бедствий. Пассивность и нарушение пассивного состояния металлов. Коррозионные исследования.

Тема 10. *Коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные металлы и сплавы*

Коррозионностойкие стали на основе хрома: принципы легирования и термической обработки. Хромоникелевые стали и сплавы. Межкристаллитная коррозия. Жаростойкие и жаропрочные металлы и сплавы. Коррозионная характеристика цветных сплавов на основе алюминия, меди и титана.

Тема 11. *Химическое сопротивление неметаллических материалов*

Сопротивление химической коррозии основных видов пластмасс. Сопротивление разрушению резинотехнических материалов. Химическая стойкость стекол и керамики.

Раздел 5. Защита от коррозии

ЛК – 2 час, ПЗ – 2 час, СРС – 4 час.

Тема 12. *Методы защиты от коррозии металлических и неметаллических материалов*

Электрохимические методы защиты металлов и сплавов. Анодная и катодная защита, применение ингибиторов. Защита от коррозии покрытиями.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	1, 2, 3, 4, 5, 6	Маркировка сталей и сплавов в России и по Европейским нормам
2	1, 2, 4, 6	Расчет температуры рекристаллизации. Определение интервалов холодной и горячей обработки давлением металлов и сплавов
3	3, 4, 6	Построение кривых охлаждения и определение структуры сплавов с использованием диаграмма состояния железо-углерод
4	3, 4, 5, 6	Определение структуры и свойств стали в зависимости от условий охлаждения с использованием С-образных диаграмм распада переохлажденного аустенита.
5	4, 6	Определение температуры нагрева при термической обработке (отжиге, нормализации, закалке) с целью получения оптимальной структуры.
6	4, 5, 6	Определение оптимальной температуры отпуска закаленной стали для получения заданного комплекса свойств
7	6, 10, 12	Выбора марки стали для металлоемких отраслей промышленности, в том числе с учетом стоимости применяемых материалов
8	9, 10, 11, 12	Коррозионные исследования
9	9, 10, 11, 12	Выбор способы защиты материалов от коррозии с целью минимизации последствий от аварий, катастроф, стихийных бедствий в результате коррозии

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	1, 2, 4, 5, 6, 7	- Измерение твердости металлов и сплавов.
2	3, 4, 6	- Определение микроструктуры Fe –C-сплавов.
3	1, 4, 6, 10	- Термическая обработка углеродистых и легированных сталей. Определение характеристик механических свойств сталей после термической обработки.
4	7, 9, 10	- Термическая обработка сплавов на основе алюминия. Определение характеристик механических свойств алюминиевых сплавов после термической обработки

4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.4 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоемкость, часов
1	2	3
1	1. Изучение теоретического материала	1
	2. Подготовка отчета по практическим работам	1
	3. Подготовка отчета по лабораторным работам	1
2	1. Изучение теоретического материала	1
	2. Подготовка отчета по практическим работам	1
3	1. Изучение теоретического материала	2
	2. Подготовка отчета по практическим работам	1
	3. Подготовка отчета по лабораторным работам	1
4	1. Изучение теоретического материала	4
	2. Подготовка отчета по практическим работам	3
	3. Подготовка отчета по лабораторным работам	1
5	1. Изучение теоретического материала	1
6	1. Изучение теоретического материала	4
	2. Подготовка отчета по практическим работам	1
	3. Индивидуальное задание № 1	4
7	1. Изучение теоретического материала	3
	2. Подготовка отчета по лабораторным работам	1
	3. Индивидуальное задание № 2	3
8	1. Изучение теоретического материала	3
	2. Индивидуальное задание № 3	3
9	1. Изучение теоретического материала	2
	2. Подготовка отчета по практическим работам	1
10	1. Изучение теоретического материала	4
11	1. Изучение теоретического материала	3
12	1. Изучение теоретического материала	3
	2. Подготовка отчета по практическим работам	1
	Итого: в ч / в 3Е	54 / 1,5

4.5.1. Изучение теоретического материала

Тематика вопросов.

Тема 1. Способы получения стали и чугуна. Технологические свойства материалов: литейные, обрабатываемость давлением, резанием.

Тема 2. Типы химических связей (металлическая, ионная, ковалентная). Аморфные материалы. Виды холодной и горячей обработки давлением.

Тема 3. Диаграммы состояния сплавов. Примеры диаграмм с ограниченной и неограниченной растворимостью компонентов. Графитизированные чугуны. Способы получения и применение графитизированных чугунов.

Тема 4. Наследственно мелкозернистые стали и наследственно крупнозернистые стали. Бейнитное превращение, структура и свойства верхнего и нижнего бейнита. Виды отжига, изотермическая и ступенчатая закалка, обработка холодом: назначение и область применения.

Тема 5. Диффузионная металлизация: виды, способы насыщения, примеры применения.

Тема 6. Высокопрочные стали: виды, состав, структура, термическая обработка. Высокотемпературная и низкотемпературная термомеханическая обработка: виды, режимы, область применения. Особенности термической обработки высоколегированных инструментальных сталей (быстрорежущие стали).

Тема 7. Маркировка медных, алюминиевых, титановых и магниевых сплавов.

Тема 8. Порошковые материалы: виды, способы получения, свойства.

Тема 9. Классификация видов коррозии. Методы исследования по обнаружению причин аварий, катастроф, стихийных бедствий в результате коррозии

Тема 10. Коррозионные свойства цветных сплавов. Применение цветных сплавов в химическом машиностроении.

Тема 11. Особенности коррозии неметаллических материалов.

Тема 12. Способы защиты от коррозии, область применения.

4.5.2. Индивидуальные задания

Требования к индивидуальным заданиям

Индивидуальные задания выполняются согласно варианту, соответствующему номеру в списке студентов в журнале учета занятий. При оформлении задания указывается номер варианта, формулировка задания.

Содержание индивидуальных заданий:

Задание № 1 должно содержать: график термической обработки, описание структуры стали на всех этапах термической обработки, обоснование вида термической обработки, выбора температуры нагрева и среды охлаждения, объяснение влияния легирующих элементов на всех этапах термической обработки. Значения критических точек сталей необходимо брать из справочника (см. список литературы).

Задание № 2 должно содержать описание химического состава, структуры, свойств, способов получения, применения, термической обработки сталей и сплавов в зависимости от варианта.

Задание № 3 должно содержать описание состава, структуры, свойств, области применения материалов, указанных в варианте.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЯ № 1

Вариант 1. В результате термической обработки пружины должны получить высокую упругость. Для изготовления их выбрана сталь 60С2ХА. Укажите состав, назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие при термической обработке данной стали. Опишите структуру и свойства пружин в готовом виде.

Вариант 2. Детали машин из стали ¹³30ХГТ закалены: одни – от температуры 800°C, а другие – от температуры 850°C (охлаждение в масле). Покажите графически данные режимы обработки и объясните, какие из этих деталей имеют более высокую твердость и почему? Укажите состав и определите группу стали по назначению, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие при закалке данной стали.

Вариант 3. Назначьте режим термической и химико-термической обработки шестерен из стали 20ХН на твердость зуба 58÷62HRC. Опишите сущность происходящих превращений, микроструктуру и свойства поверхности зуба и сердцевины шестерни после окончательной обработки.

Вариант 4. В результате термической обработки рычаги должны получить повышенную прочность по всему сечению (твердость 28÷35HRC). Для изготовления их выбрана сталь 35ХМА. Укажите состав и определите группу стали по назначению, назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие при термической обработке данной стали. Опишите структуру и свойства изделий в готовом виде.

Вариант 5. В результате термической обработки пружины должны получить высокую упругость. Для изготовления их выбрана сталь 65С2ВА. Укажите состав, назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие при термической обработке данной стали. Опишите структуру и свойства пружин в готовом виде.

Вариант 6. Рессоры из стали 60С2А после правильно выполненной закалки и последующего отпуска имеют твердость более высокую, чем предусмотрено техническими условиями. Чем вызван этот дефект и как можно его исправить? Укажите состав и определите группу стали по назначению, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие при термической обработке данной стали.

Вариант 7. Назначьте режим термической и химико-термической обработки шестерен из стали 15Х на твердость зуба 58÷62HRC. Опишите сущность происходящих превращений, микроструктуру и свойства поверхности зуба и сердцевины шестерни после окончательной обработки.

Вариант 8. Детали машин из стали 30ХГТ закалены: одни – от температуры 800°C, а другие – от температуры 850°C (охлаждение в масле). После закалки в обоих случаях проведен высокий отпуск при температуре 600°C. Покажите графически данные режимы обработки и объясните, какие из этих деталей имеют лучшие эксплуатационные свойства и почему? Укажите состав и определите группу стали по назначению, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие при термической обработке данной стали.

Вариант 9. В результате термической обработки полуоси должны получить повышенную прочность по всему сечению (твердость 20÷25HRC). Для изготовления их выбрана сталь 40ХНР. Укажите состав и определите группу стали по назначению, назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие при термической обработке данной стали. Опишите структуру и свойства изделий в готовом виде.

Вариант 10. Используя значения критических точек и кривую изменения твердости в зависимости от температуры отпуска, назначьте для легированной стали 30ХГСА температуру закалки и температуру отпуска, необходимые для обеспечения твердости 35HRC. Укажите состав и определите группу стали по назначению, назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие при термической обработке данной стали. Опишите структуру и свойства изделий в готовом виде.

Вариант 11. Для изготовления подшипников качения выбрана сталь ШХ15. Укажите состав и определите группу стали по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали. Опишите микроструктуру и свойства после термической обработки.

Вариант 12. Как можно устранить крупнозернистую структуру в кованой стали 40ХН? Приведите графически и обоснуйте режим термической обработки для исправления структуры. Опишите структурные превращения и характер изменения свойств.

Вариант 13. Назначьте режим термической обработки для деталей из стали 40ХГ на твердость $25\div 30HRC$. Укажите состав, назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие при термической обработке данной стали. Опишите структуру и свойства деталей в готовом виде.

Вариант 14. В результате термической обработки детали машин должны получить повышенную прочность по всему сечению (твердость $30\div 35HRC$). Для изготовления их выбрана сталь 40ХН2МА. Укажите состав и определите группу стали по назначению, назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие при термической обработке данной стали. Опишите структуру и свойства изделий в готовом виде.

Вариант 15. Назначьте режим термической обработки для шестерни из стали 40ХГР на твердость зуба $56\div 58HRC$. Опишите сущность происходящих превращений, микроструктуру и свойства поверхности зуба и сердцевины шестерни после термической обработки.

Вариант 16. Используя значения критических точек и кривую изменения твердости в зависимости от температуры отпуска, назначьте для легированной стали 40ХФА температуру заковки и температуру отпуска, необходимые для обеспечения твердости $25\div 30HRC$. Укажите состав и определите группу стали по назначению, назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие при термической обработке данной стали. Опишите структуру и свойства изделий в готовом виде.

Вариант 17. Выберите сталь для изготовления рессор. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, опишите сущность происходящих превращений, структуру и свойства стали, объясните роль легирующих элементов.

Вариант 18. Назначьте режим термической и химико-термической обработки шестерен из стали 18ХГТ на твердость зуба $58\div 62HRC$. Опишите сущность происходящих превращений, микроструктуру и свойства поверхности зуба и сердцевины шестерни после окончательной обработки.

Вариант 19. Назначьте режим термической и химико-термической обработки шестерен из стали 12ХН4А на твердость зуба $58\div 62HRC$. Опишите сущность происходящих превращений, микроструктуру и свойства поверхности зуба и сердцевины шестерни после окончательной обработки.

Вариант 20. Выберите сталь для изготовления подшипников качения. Назначьте режим термической обработки, опишите сущность происходящих превращений, структуру и свойства стали, объясните роль легирующих элементов.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЯ № 2

Вариант 1. Для изготовления деталей в авиастроении применяется сплав МА2. Расшифруйте состав, приведите характеристики механических свойств, назначение и способ изготовления деталей из этого сплава.

Вариант 2. Для отливок сложной формы используют бронзу БрОФ7-0,2. Расшифруйте состав, опишите структуру, укажите термическую обработку, применяемую для снятия внутренних напряжений, возникающих в результате литья, и опишите механические свойства этой бронзы.

Вариант 3. Назначьте нержавеющую сталь для деталей, работающих в морской воде. Приведите химический состав стали, необходимую термическую обработку и получаемую структуру. Объясните физическую природу коррозионной устойчивости стали и роль каждого легирующего элемента.

Вариант 4. Назначьте нержавеющую сталь для изделий, работающих в слабоагрессивной среде (атмосферные осадки). Приведите химический состав стали, необходимую термическую обработку и получаемую структуру. Объясните физическую природу коррозионной устойчивости стали и роль каждого легирующего элемента.

Вариант 5. Для деталей арматуры выбрана бронза БрОФ10-1. Укажите состав и опишите структуру сплава. Объясните назначение легирующих элементов и приведите механические свойства сплава.

Вариант 6. Для изготовления деталей самолета выбран сплав АВ (авиаль). Расшифруйте его состав, опишите способ упрочнения сплава и объясните природу упрочнения. Укажите характеристики механических свойств сплава.

Вариант 7. Назначьте нержавеющую сталь для деталей, работающих в среде кипящей фосфорной кислоты. Приведите химический состав стали, необходимую термическую обработку и получаемую структуру. Объясните физическую природу коррозионной устойчивости стали и роль каждого легирующего элемента.

Вариант 8. Назначьте нержавеющую сталь для деталей, работающих в среде азотной кислоты. Приведите химический состав стали, необходимую термическую обработку и получаемую структуру. Объясните физическую природу коррозионной устойчивости стали и роль каждого легирующего элемента.

Вариант 9. Для изготовления ряда деталей в судостроении применяется латунь ЛО70-1. Укажите состав и опишите структуру сплава. Приведите общую характеристику механических свойств сплава и причины введения олова в данную латунь.

Вариант 10. Для изготовления деталей самолета выбран сплав Д16. Расшифруйте его состав, опишите способ упрочнения сплава и объясните природу упрочнения. Укажите характеристики механических свойств сплава.

Вариант 11. Для изготовления деталей самолета выбран сплав Д1. Расшифруйте его состав, опишите способ упрочнения сплава и объясните природу упрочнения. Укажите характеристики механических свойств сплава.

Вариант 12. Выберите сталь для изготовления хирургических скальпелей. Назначьте режим термической обработки, опишите сущность происходящих превращений, структуру и свойства стали.

Вариант 13. Выберите сталь для изготовления кухонных ножей. Назначьте режим термической обработки, опишите сущность происходящих превращений, структуру и свойства стали.

Вариант 14. Для изготовления деталей путем глубокой вытяжки применяют латунь Л68. Укажите состав и опишите структуру сплава, назначьте режим термической обработки, применяемый между отдельными операциями вытяжки, и обоснуйте его выбор. Приведите общие характеристики механических свойств сплава.

Вариант 15. Для некоторых деталей в самолете и ракетостроении применяются титановый сплав ВТЗ-1. Укажите состав, назначьте режим термической обработки и причины их использования в данной области.

Вариант 16. Назначьте нержавеющую сталь для деталей, работающих в среде органических кислот. Приведите химический состав стали, необходимую термическую обработку и получаемую структуру. Объясните физическую природу коррозионной устойчивости стали и роль каждого легирующего элемента.

Вариант 17. Для деталей арматуры выбрана бронза БрАФ12-1. Укажите состав и опишите структуру сплава. Объясните назначение легирующих элементов и приведите механические свойства сплава.

Вариант 18. Назначьте нержавеющую сталь для деталей, работающих в среде уксусной кислоты при температуре до 40 °С. Приведите химический состав стали, необходимую термическую обработку и получаемую структуру. Объясните физическую природу коррозионной устойчивости стали и роль каждого легирующего элемента.

Вариант 19. Назначьте нержавеющую сталь для деталей, работающих в среде средней агрессивности (растворы солей). Приведите химический состав стали, необходимую термическую обработку и получаемую структуру. Объясните физическую природу коррозионной устойчивости стали и роль каждого легирующего элемента.

ческую обработку и получаемую структуру.¹⁶ Объясните физическую природу коррозионной устойчивости стали и роль каждого легирующего элемента.

Вариант 20. Назначьте нержавеющую сталь для деталей, работающих в серосодержащей среде. Приведите химический состав стали, необходимую термическую обработку и получаемую структуру. Объясните физическую природу коррозионной устойчивости стали и роль каждого легирующего элемента.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЯ № 3

Вариант 1. Резины. Опишите их состав, свойства и область применения в машиностроении.

Вариант 2. Термо- и реактопласты. Опишите их состав, свойства и область применения в машиностроении.

Вариант 3. Органическое стекло. Опишите его свойства и область применения в машиностроении.

Вариант 4. Полиамиды и полиуретаны. Опишите их состав, свойства и область применения в машиностроении.

Вариант 5. Неорганическое стекло. Опишите его состав, свойства и область применения в машиностроении.

Вариант 6. Пластмассы. Опишите их состав, свойства и область применения в машиностроении.

Вариант 7. Керамические материалы. Опишите их состав, свойства и область применения в машиностроении.

Вариант 8. Антифрикционные полимерные покрытия. Опишите их состав, свойства и область применения в машиностроении.

Вариант 9. Пленочные материалы. Опишите их состав, свойства и область применения в машиностроении.

Вариант 10. Теплостойкие и жаропрочные пластмассы. Опишите их состав, свойства и область применения в машиностроении.

Вариант 11. Металлокерамические жаропрочные сплавы. Опишите их состав, свойства и область применения в машиностроении.

Вариант 12. Жаропрочные керамические материалы. Опишите их состав, свойства и область применения в машиностроении.

Вариант 13. Пенопласты, их разновидности. Опишите их состав, свойства и область применения в машиностроении.

Вариант 14. Волокнистые композиционные материалы на основе металлической матрицы. Опишите их состав, свойства и область применения в машиностроении.

Вариант 15. Конструкционные порошковые материалы. Опишите их состав, свойства и область применения в машиностроении.

Вариант 16. Композиционные материалы на основе полимерной матрицы. Опишите их состав, свойства и область применения в машиностроении.

Вариант 17. Слоистые композиционные материалы на основе металлической матрицы. Опишите их состав, свойства и область применения в машиностроении.

Вариант 18. Аморфные сплавы. Опишите их состав, свойства и область применения в машиностроении.

Вариант 19. Стекловолокниты и стеклотекстолиты. Опишите их состав, свойства и область применения в машиностроении.

Вариант 20. Опишите тугоплавкие металлы и сплавы на их основе. Приведите общую характеристику этих сплавов и укажите область их применения.

5 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Дисциплина базируется на модульной технологии обучения.

В процессе изучения дисциплины используются традиционные технологии, охватывающие все виды и формы обучения: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельную работу, контроль.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Для проведения практических занятий используются активные и интерактивные методы, а также решение профессионально-ориентированных задач.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

Технологии организации самостоятельной работы основываются на использовании учебной и справочной литературы, а также интернет-ресурсов (справочные пособия, лекции-презентации, учебники).

6. Управление и контроль освоения компетенций

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Текущий контроль освоения унифицированных компетенций проводится в следующих формах:

- текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- опрос;
- оценка работы студента на лекционных, практических и лабораторных занятиях в рамках рейтинговой системы.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Промежуточный контроль освоения унифицированных компетенций проводится в следующих формах:

- контрольные работы по модулю.

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

- зачет.

Зачет по дисциплине «Материаловедение и защита от коррозии» выставляется по итогам проведенного промежуточного контроля, при условии выполнении и защиты практических, лабораторных работ, индивидуальных заданий.

18

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТК	ПК	ИЗ	ПЗ	ЛР	Зачёт
В результате освоения дисциплины студент знает:						
– строение и свойства металлов и сплавов, методы исследования	+					
– теорию и технологию термической и химико-термической обработки сталей	+	+				
– конструкционные и инструментальные стали, цветные металлы и сплавы, неметаллические материалы	+	+				
– виды коррозии, роль коррозии в организации аварий, катастроф, стихийных бедствий, методы исследования коррозии	+					
– стойкость к коррозии металлов, сплавов, неметаллических материалов	+	+				
– методы защиты от коррозии	+					
В результате освоения дисциплины студент умеет:						
– использовать знания о строении вещества для понимания свойств материалов			+	+		
– исследовать структуру и свойства материалов					+	
– выбирать материалы и технологию их обработки для изготовления изделий общего и специального назначения исходя из заданного комплекса свойств			+	+		
– различать виды коррозии металлических и неметаллических материалов				+		
– выбирать способы защиты от коррозии				+		
В результате освоения дисциплины студент владеет:						
– навыками формирования структуры и свойств материалов					+	
– методами коррозионных исследований				+		

ТК – текущий контроль по темам (оценка знаний);

ПК – промежуточный контроль по модулям (оценка знаний);

ПЗ – практические работы (оценка умений и навыков);

19

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

[illegible]

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Материаловедение и защита от коррозии

(индекс и полное название дисциплины)

Профессиональный

(цикл дисциплины)

☐
☒

базовая часть цикла

вариативная часть цикла

☒
☐

обязательная

по выбору студента

18.03.01
(240100.62)

(код направления подготовки / специальности)

ХТ / ТТУМ, *ТНВ*

(аббревиатура направления / специальности)

**Химическая технология, профили
- Химическая технология неорганических веществ
- Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов**

(полное название направления подготовки / специальности)

Уровень подготовки:

☐
☒
☐

 специалист
бакалавр
магистр

Форма обучения:

☒
☐
☐

 очная
заочная
очно-заочная

2011

(год утверждения учебного плана ООП)

Семестр(-ы): 5

Количество групп: 2
Количество студентов: 30

Сюзева Екатерина Борисовна

(фамилия, имя, отчество преподавателя)

МТФ

(факультет)

МТО

(кафедра)

доцент

(должность)

2198-508, 2198-149

(контактная информация)

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник для вузов / В. Б. Арзамасов [и др.]; Под ред. В. Б. Арзамасова, А. А. Черепяхина. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2009. - 447 с., 2007 – стер.	56
2	Материаловедение: учебник / В.Б. Арзамасов, А.А. Черепяхин. – Москва: Экзамен, 2013. – 349 с.	30
3	Материаловедение: учебник для вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - 5-е изд., стер. – Москва: Альянс, 2011 – 528 с.	155
4	Материаловедение. От технологии к применению (металлы, керамика, полимеры): пер. с англ. / У. Д. Каллистер, Д. Дж. Ретвич.– 3-е изд.– Санкт-Петербург : Науч. основы и технологии, 2011.– 895 с.	3
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Адашкин А. М. [и др.] Материаловедение в машиностроении: учебник для бакалавров – М.: Юрайт, 2012. - 535 с.	6
2	Солнцев Ю. П., Борзенко Е. И., Вологжанина С. А. Материаловедение. Применение и выбор материалов : учебное пособие для вузов. – С-Пб: Химиздат, 2007.– 196 с.	15
3	Шевченко А. А. Химическое сопротивление неметаллических материалов и защита от коррозии : учебное пособие для вузов.– М.: Химия : КолосС, 2006.– 248 с.	13
4	Замалетдинов И. И. Электрохимическая коррозия и защита металлов : учебное пособие.— Пермь : Изд-во ПГТУ, 2010 .— 151 с.	55 + ЭБ
5	Материаловедение : учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Прякин ; Под ред. Ю. П. Солнцева .— 3-е изд., перераб. и доп .— Санкт-Петербург : Химиздат, 2007 .— 735 с.	475
6	Коррозия и защита от коррозии : учебное пособие для вузов / И. В. Семенова , А. В. Хорошилов, Г. М. Флорианович ; Под ред. И. В. Семеновой .— 2-е изд., перераб. и доп .— М. : Физматлит, 2006 .— 371 с.	10
2.2 Периодические издания		
	Не предусмотрены	
2.3 Официальные издания		
	Не предусмотрены	

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

	2.4 Информационные ресурсы, электронно-библиотечные системы и профессиональные базы данных	
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://lib.pstu.ru/ - Загл. с экрана.	Без ограничения доступа
2	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств. и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург: Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ - Загл. с экрана.	
3	Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных : электрон. база данных : диссертации и авторефераты диссертаций по всем отраслям знания] / Рос. гос. б-ка. – Москва, 2003- . – Режим доступа: http://diss.rsl.ru/ . – Загл. с экрана.	

Основные данные об обеспеченности на _____
(дата составления рабочей программы)

основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____
(дата контроля литературы)

Основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку одана

8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

Отсутствуют

8.3 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.1 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	Электронное пособие	
1	2	3	4	5
		+	+	<i>Материаловедение. Курс лекций.</i>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	<i>Лаборатория</i>	<i>Кафедра МТО</i>	<i>048 г.к.</i>	<i>50</i>	<i>30</i>

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	<i>Твердомеры</i>	<i>2</i>	<i>Оперативное управление</i>	<i>048 г.к.</i>
2	<i>Микроскопы</i>	<i>3</i>	<i>Оперативное управление</i>	<i>048 г.к.</i>
3	<i>Термические печи</i>	<i>2</i>	<i>Оперативное управление</i>	<i>048 г.к.</i>

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Механико-технологический факультет

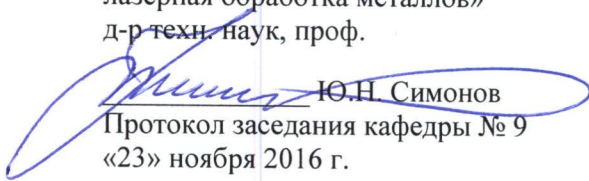
(наименование факультета)

кафедра Металловедение, термическая и лазерная обработка металлов

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
«Металловедение, термическая и
лазерная обработка металлов»
д-р техн. наук, проф.

 Ю.Н. Симонов
Протокол заседания кафедры № 9
«23» ноября 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Материаловедение и защита от коррозии»

(наименование дисциплины по учебному плану)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата
(бакалавров/магистров/специалистов)

Направление 18.03.01 «Химическая технология»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Профиль подготовки бакалавра

Химическая технология неорганических веществ
Химическая технология природных
энергонасителей и углеродных материалов

Квалификация (степень) выпускника:

бакалавр

Выпускающая кафедра:

Химические технологии

Форма обучения:

очная

Курс: 3

Семестр: 5

Трудоёмкость:

- кредитов по рабочему учебному плану:

3 ЗЕ

- часов по рабочему учебному плану:

108 ч

Виды контроля:

Экзамен: -

Зачёт: 5

Курсовой проект: -

Курсовая работа: -

Пермь, 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины _____

Материаловедение и защита от коррозии

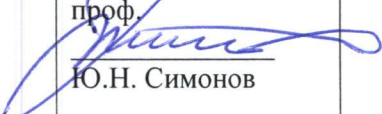
(полное наименование дисциплины)

разработан на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «11» августа 2016 г., номер приказа № «1005» по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология»;

- Компетентностных моделей выпускников ООП по направлению подготовки 18.03.01 (240100.62) «Химическая технология», профилям «Химическая технология неорганических веществ», «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», утверждённым «24» июня 2013 г.; *(применены в связи с переходом на ФГОС ВО)*

- Базовых учебных планов очной формы обучения по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профилю «Химическая технология неорганических веществ», «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», утверждённых «11» августа 2016 г.

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	содержание стр. 1 изложить в редакции, приведенной на стр. 1а. содержание стр. 2 (абзацы 3-5) изложить в редакции, приведенной на стр. 2а. наименование раздела 1.4 «Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников» изложить в следующей редакции: «Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы». Изменения шифров и формулировок компетенций (стр. 3, 4, 5, 6) внесены на основании перехода на ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01, утвержденного приказом Министерства образования и науки от «11» августа 2016 г. РФ № «1005»: – профессиональную компетенцию ПК-3 считать общепрофессиональной компетенцией ОПК-3 с формулировкой «Готовность использования знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов в окружающем мире»; – профессиональную компетенцию ПК-6 считать общепрофессиональной компетенцией ОПК-6 без изменения формулировки. Изменение индекса (стр. 5, 6, 23) внесено на основании базового учебного плана очной формы обучения образовательной программы бакалавриата «Химическая технология», утвержденного 11 августа 2016 г. – индекс Б3.В.01 считать индексом Б1.В.04. наименование раздела 2 «Требования к результатам освоения учебной дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы». раздел 3 «Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы» дополнить новым абзацем следующего содержания: «Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.» в табл.3.1.: а) строку п.1 «Аудиторная работа» дополнить словами «(контактная работа)»; б) строку п.4 «Итоговая аттестация по дисциплине» изложить в следующей редакции: «Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине:». в табл.4.1.: а) в строке п.1 «Количество часов (очная форма обучения)» дополнить словами «и виды занятий»; б) в столбце 9 заменить слово «аттестация» на «контроль»; в) в строке 4 заменить слово «Итоговая» на «Промежуточная».	Протокол заседания кафедры № 9 23 ноября 2016 г. Зав. кафедрой Металловедение, термическая и лазерная обработка металлов д-р техн. наук, проф.  Ю.Н. Симонов

	п. 4.5 «Виды самостоятельной работы студентов» считать п.5 с наименованием «Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины» После п.5 дополнить словами: «При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации: 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически. 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела. 3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу. 4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7. 5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.» табл. 4.3 «Виды самостоятельной работы студентов» считать табл. 5.1 п. 4.5.1 «Изучение теоретического материала» считать п.5.1; п. 4.5.2 «Индивидуальные задания» считать п. 5.2 наименование раздела 6 «Управление и контроль освоения компетенций» изложить в следующей редакции: «Фонд оценочных средств дисциплины». последний абзац п. 6.3 дополнить словами «входят в состав РПД в виде приложения». наименование раздела 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине». заменить в тексте раздела 8: – слова «Профессиональный цикл» на «Блок 1. Дисциплины (модули)»; – код направления «150400.62» на «22.03.02» изменить название раздела «Список изданий» на «8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины». раздел 8.2 «Компьютерные обучающие и контролирующие программы» считать раздел 8.3 и наименование изложить в следующей редакции: «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине». после раздела 8.3 «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине» включить подраздел 8.3.1 «Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы» наименование раздела 9 изложить в следующей редакции: «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине».	
2		
3		

8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.04 Материаловедение и защита от коррозии (индекс и полное название дисциплины)	Блок 1. Дисциплины (модули) (цикл дисциплины) <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%; text-align: center;"> ☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла </td> <td style="width: 40%; text-align: center;"> ☒ обязательная ☐ по выбору студента </td> </tr> </table>	☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла	☒ обязательная ☐ по выбору студента						
☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла	☒ обязательная ☐ по выбору студента								
18.03.01 (код направления подготовки / специальности)	Химическая технология, профили – <i>Химическая технология неорганических веществ</i> – <i>Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов</i> (полное название направления подготовки / специальности)								
ХТ / ТТУМ (аббревиатура направления / специальности)	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;"> Уровень подготовки: </td> <td style="width: 30%; text-align: center;"> ☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр </td> <td style="width: 30%;"> Форма обучения: </td> <td style="width: 10%; text-align: center;"> ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная </td> </tr> </table>	Уровень подготовки:	☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр	Форма обучения:	☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная				
Уровень подготовки:	☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр	Форма обучения:	☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная						
2016 (год утверждения учебного плана ООП)	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Семестр(-ы):</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">5</td> <td style="width: 30%;">Количество групп:</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Количество студентов:</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> </table>	Семестр(-ы):	5	Количество групп:	2			Количество студентов:	30
Семестр(-ы):	5	Количество групп:	2						
		Количество студентов:	30						
Белова Светлана Анатольевна (фамилия, имя, отчество преподавателя) МТФ (факультет) МТО (кафедра)	доцент (должность) 2-198-149 (контактная информация)								