

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", утвержденного приказом Минобрнауки России от «17» августа 2020 г. № 1044, на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 25 мая 2023 г. № 22.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы «Машиностроительные технологические комплексы» протокол от 05 июня 2023 г. № 6.

Зав. кафедрой к.т.н, доцент Кузнецов С.В. _____
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИПТМ, Протокол от 06 июня 2023 г. № 12.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 15.03.05-т-27

Начальник МО

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
2	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3	КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4	ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО	6
5	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
6	ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
7	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
8	ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
9	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	19
10	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	19
11	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	20
12	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является:

формирование у бакалавров компетенций и необходимого уровня знаний в области применения основных конструкционных и инструментальных материалов для изготовления элементов конструкций различного назначения.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- формирование знаний у студента физических, химических, механических, технологических и эксплуатационных свойств основных конструкционных и инструментальных материалов;

- формирование у студента знаний о технологических методах изготовления из них деталей с требуемыми условиями эксплуатации свойствами;

- выработка у студентов навыков к правильному выбору материалов для заданной конструкции детали на основании анализа эксплуатационных требований, выбору способов ее обработки;

- ознакомление студентов с ГОСТами и другими нормативными документами Российской Федерации по производству конструкционных и инструментальных материалов и техническим требованиям к ним.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.24 «Материаловедение» включена в перечень базовых дисциплин Блока 1, и является обязательной для профиля "Технология машиностроения" направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Курс базируется на предшествующих общетехнических дисциплинах таких как: «Химия», «Физика».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при прохождении изучении дисциплины «Технологические процессы в машиностроении», преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки (специальности):

а) профессиональных (ОПК):

ОПК-9 - Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения.

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1.

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам (заочная форма)

<i>Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно</i>	<i>Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра</i>									
Код компетенции ОПК-9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Техническая механика										
Метрология, стандартизация и сертификация										
Материаловедение										
Технология машиностроения										
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР										

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)			Оценочные материалы (ОМ)	
		текущего контроля	промежуточной аттестации вопросы			
ОПК-9 – Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения	<p>ИОПК-9.1. Демонстрирует знания нормативной документации для проектирования изделий машиностроения</p> <p>ИОПК-9.2. Разрабатывает варианты этапов проектирования изделий машиностроения</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии; - классификацию и способы получения композиционных материалов; - принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве; - строение и свойства металлов, методы их исследования; - классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения. 	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам; - определять виды конструкционных материалов; - выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации; - проводить исследования и испытания материалов. 	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - информацией о свойствах и применении различных материалов 	<p>Отчет по практическим работам</p> <p>Бланк вопросов</p>	<p>Тесты</p>

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед., 108 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл. 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час
	В т.ч. по семестрам
	5 сем.
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108
1. Контактная работа:	22
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	16
занятия лекционного типа (Л)	8
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	8
лабораторные работы (ЛР)	-
1.2.Внеаудиторная, в том числе	6
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	
текущий контроль, консультации по дисциплине	4
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	77
реферат/эссе (подготовка)	
расчёто-графическая работа (РГР) (подготовка)	
контрольная работа	
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	77
Подготовка к экзамену (контроль)	9

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам (заочная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)	
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час					
Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час								
5 семестр (заочная форма обучения)										
ОПК-9 ИОПК-9.1 ИОПК-9.2	Раздел 1. Введение. Строение и кристаллизация металлических материалов					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты			
	Тема 1.1. Классификация технических материалов. Материалы металлические, неметаллические, композиционные. Типы кристаллических решеток металлов, полиморфные превращения. Дефекты кристаллического строения. Кристаллизация металлических материалов. Строение слитка	0,5			4	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты			
	Практическая работа № 1 «Анализ макроструктуры и поверхностей разрушения»			1	4	подготовка к ПЗ (7.3.1.1, 7.3.1.2)	Контрольные вопросы			
	Работа по освоению 1 раздела	0,5		1	8					
	Итого по 1 разделу	0,5		1,5	8					
	Раздел 2. Фазовые превращения в железоуглеродистых сплавах. Чугуны. Стали					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты			
	Тема 2.1. Диаграмма состояния железо-цементит. Правило фаз,	0,5			4	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
ОПК-9 ИОПК-9.1 ИОПК-9.2	правило отрезков. Кривые охлаждения и анализ фазовых превращений железоуглеродистых сплавов												
	Тема 2.2. Фазы, структурные составляющие сталей и белых чугунов. Маркировка, структура и свойства чугунов. Графитизирующий отжиг чугунов	0,5			4	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты						
	Практическая работа № 2 «Микроструктура сталей и чугунов различных структурных классов»			3	4	подготовка к ПЗ (7.3.1.1, 7.3.1.2)	Контрольные вопросы						
	Работа по освоению 2 раздела	1		3	12								
	Итого по 2 разделу	1		3	12								
	Раздел 3. Технология термической обработки. Поверхностное упрочнение					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты						
	Тема 3.1. Фазовые превращения при нагреве и охлаждении стали. Рост зерна аустенита. Перлитное, бейнитное, мартенситное превращение. Диаграммы изотермического распада аустенита	0,5			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты						
ОПК-9	Тема 3.2. Технология термической обработки стали. Виды термической обработки. Прокаливаемость. Отпускная хрупкость стали. Поверхностное упрочнение металлических материалов. Классификация способов упрочнения. Поверхностная закалка сталей.	0,5			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
ИОПК-9.1 ИОПК-9.2	Химико-термическая обработка												
	Тема 3.3. Термомеханическая обработка	0,25			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты						
	Практическая работа № 3 «Исследование влияния термической обработки на свойства стали»			3	4	подготовка к ПЗ (7.3.1.1, 7.3.1.2)	Контрольные вопросы						
	Работа по освоению 3 раздела	1,25		3	13								
	Итого по 3 разделу	1,25		3	13								
	Раздел 4. Углеродистые и легированные стали					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты						
	Тема 4.1. Структурные классы углеродистых сталей в равновесном состоянии. Влияние углерода и постоянных примесей	0,5			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты						
	Тема 4.2. Классификация легированных сталей. Понятие о выборе конструкционной стали и режимов термической обработки. Влияние легирующих элементов на превращения в системе железо-углерод в твердом состоянии. Свойства легированных сталей	0,5			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты						
	Тема 4.3. Конструкционные стали. Классификация сталей в зависимости от условий нагружения и содержания основных легирующих элементов. Цементуемые и улучаемые стали	0,5			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты						
	Тема 4.4. Стали для металлорежущих	0,25			3	подготовка к лекциям	Тесты						
ОПК-9													

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
ИОПК-9.1 ИОПК-9.2	инструментов. Бысторежущие стали. Безвольфрамовые теплостойкие стали				(7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты	Подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты					
	Тема 4.5. Твердые порошковые сплавы. Сверхтвёрдые материалы	0,25		3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)								
	Тема 4.6. Стали для измерительных инструментов. Штамповые стали. Классификация. Легирование. Термическая обработка штампового инструмента	0,25		3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)								
	Работа по освоению 4 раздела	2,25		18									
	Итого по 4 разделу	2,25		18									
	Раздел 5. Цветные металлы и сплавы				подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)								
	Тема 5.1. Алюминий, магний и их сплавы. Сплавы деформируемые и литейные. Диаграммы состояния, структура, термообработка, свойства, применение	0,75	Тесты	4	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)								
	Тема 5.2. Медь и ее сплавы. Латуни, бронзы, их легирование. Диаграммы состояния, структуры, свойства. Титан и его сплавы, классификация сплавов. Типы диаграмм состояния. Типовая термообработка, применение	0,75		3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)								
	Тема 5.3. Антифрикционные материалы, применение. Бабиты и их структура	0,5		3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)								
	Практическая работа № 4		1	4	подготовка к ПЗ		Контрольные вопросы						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
ИОПК-9.1 ИОПК-9.2	«Термическая обработка алюминиевых сплавов»					(7.3.1.1, 7.3.1.2)							
	Работа по освоению 5 раздела	2		1	14								
	Итого по 5 разделу	2		1	14								
	Раздел 6. Неметаллические и композиционные материалы					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты						
	Тема 6.1. Полимерные и керамические материалы. Строение, получение, свойства и применение	0,3			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты						
	Тема 6.2. Неорганические стекла. Стеклокристаллические материалы	0,2			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты						
	Тема 6.3. Углеродные и графитовые материалы	0,3			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты						
	Тема 6.4. Композиционные материалы на металлической и неметаллической основах	0,2			3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.1.3)	Тесты						
	Работа по освоению 6 раздела	1			12								
	Итого по 6 разделу	1			12								
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	8		8	77								
	ИТОГО по дисциплине	8		8	77								

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

- 1) Тесты для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся
- 2) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен).

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5

Шкала оценивания	Экзамен
85-100	Отлично
70-84	Хорошо
60-69	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-40% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 40-60% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 60-85% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 85-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-9 – Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения	<p>ИОПК-9.1. Демонстрирует знания нормативной документации для проектирования изделий машиностроения</p> <p>ИОПК-9.2. Разрабатывает варианты этапов проектирования изделий машиностроения</p>	<p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии; - классификацию и способы получения композиционных материалов; - принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве; - строение и свойства металлов, методы их исследования; - классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения. <p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по 	<p>Слабо знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии; - классификацию и способы получения композиционных материалов; - принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве; - строение и свойства металлов, методы их исследования; - классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения. <p>Слабо умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии; - классификацию и способы получения композиционных материалов; - принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве; - строение и свойства металлов, методы их исследования; - классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по 	<p>Уверенно знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии; - классификацию и способы получения композиционных материалов; - принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве; - строение и свойства металлов, методы их исследования; - классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения. <p>Уверенно умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по

Оценка	Критерии
Неудовлет- ворительно	Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.
Удовлет- ворительно	Способен применить знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Имеются затруднения с выводами. Способен к решению конкретных практических задач из числа предусмотренных рабочей программой
хорошо	Способен логично мыслить, системно простраивает изложение материала, излагает его, не допуская существенных неточностей. Способен эффективно применять теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускает единичные ошибки в решении проблем.
отлично	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

- 7.1.1. Адаскин, А.М. Материаловедение в машиностроении: Учебник – М.: Юрайт, 2013.
- 7.1.2. Лахтин, Ю.М. Материаловедение: Учебник для втузов / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – М.: Альянс, 2013. – 528 с.
- 7.1.3. Богодухов С.И. Материаловедение. – М.: Машиностроение, 2020 (электронная версия).

7.2. Справочно-библиографическая литература

- 7.2.1. Моряков, О.С. Материаловедение: Учебник / О.С. Моряков. – М.: Academia, 2019. – 200 с.
- 7.2.2. Черепахин, А.А. Материаловедение: Учебник / А.А. Черепахин, А.А. Смолькин. – М.: Инфра-М, 2018. – 543 с.
- 7.2.3. Арзамасов Б.Н., Макарова В.Л., Мухин Г.Г. Материаловедение. – М.: МВТУ им. Н.Э. Баумана, 2003 (электронная версия).
- 7.2.4. Давыдов С.В., Болдырев Е.А., Попова Л.И., Тюрков Н.М., Материаловедение. – М.: Инфра-инжиниринг. 2020 (электронная версия).
- 7.2.5. Земсков Ю.П. Материаловедение: учебное пособие. Издательство "Лань", 2022. <https://reader.lanbook.com/book/206225#1>

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Материаловедение» находятся на кафедре «МТК».

7.3.1. Методические указания, разработанные преподавателям кафедры:

- 7.3.1.1. **Анализ сплавов определенной концентрации углерода по диаграмме «железо-цементит» с описанием происходящих процессов:** Методич. указания к лаб. работе для студентов направлений подготовки 15.03.01, 15.03.02 и 15.03.05 заочной формы обучения / НГТУ; Сост.: Г.И. Белявский. Н. Новгород, 2022 (электронная версия).
- 7.3.1.2. **Выбор материала деталей автомобилей и термообработки на основе анализа их свойств:** Методич. указания к лаб. работе для студентов направлений подготовки 15.03.01, 15.03.02 и 15.03.05 заочной формы обучения / НГТУ; Сост.: Г.И. Белявский. Н. Новгород, 2022 (электронная версия).

7.3.2. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF

7.3.3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatiij-s-primeneniem-interakt.pdf

7.3.4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г.

Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu_docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

8.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека *E-LIBRARY.ru*. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронно-библиотечная система *Znanium.com* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
3. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
4. *Polpred.com*. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
5. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
6. Университетская информационная система *Россия* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://urait.ru/
4	КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. -	http://www.consultant.ru/

В таблице 8 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 8 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
3	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 9 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 9 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 10 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	3220 (25 посадочных мест): Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского	1. Мультимедийный проектор Acer PH 530 - 1 шт. 2. Ноутбук Toshiba Satellite	1. ОС Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14).

	типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	L40-17T (переносное оборудование) - 1 шт. 3. Рабочее место студента - 25	2. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Open License Pack NoLevelAcademicEdition, акт предоставления прав №Us000193 от 30.07.2012.
2	<i>3118 (25 посадочных мест)</i> Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	лабораторное оборудование; приборы; материалы; измерительные инструменты; учебно-наглядные пособия	
3	ауд. 4209 (информационно-образовательный центр ИПТМ) – помещение для самостоятельной работы студентов (для работы в электронной образовательной среде, тестирования, выполнения курсовых работ и т.п.) (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	1. Персональные компьютеры 1) Celeron 1.7/0.5 gb/SIS 632/HDD 40 GB - 6 штук 2) Pentium e5500/2 gb/AMD RADEON 5450/HDD 250 GB - 10 штук; 3) Сервер Athlon x2 4400/4 gb/ ATI X300/HDD 2. ТВ с возможностью подключения к интернету (1) 3. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (для проекторов в ауд.4204 и 4204а) 4. Рабочее место студента - 16.	1. Windows 7 Starter(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 3. Dr. Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23); APM WinMashine(Ф3-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); 4. Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; МВТУ 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

- *проблемное обучение (проблемные лекции, работа в группах);*
- *разбор конкретных ситуаций;*
- *поддерживающие технологии с объяснительно-иллюстративным обучением.*

Материал дисциплины дифференцирован по степени сложности и представлен в виде вопросов для определения уровня усвоения; данная система оценки знаний с учетом трех уровней усвоения является объективной и научно обоснованной.

11.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

11.3 Методические указания по освоению дисциплины на практических работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

11.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 7.

Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

12.1.1. Типовые вопросы для устного опроса по практическим работам

1. Запишите марку качественной углеродистой конструкционной стали, содержащей 0,4%С.
2. Запишите марку качественной углеродистой инструментальной стали, содержащей 0,9%С.
3. Запишите марку высококачественной инструментальной стали, содержащей 0,9%С, около 9%W, около 4% Cr, около 2% V, около 1%Mo.
4. Какая из предложенных сталей является коррозионностойкой: 40Х, 12Х13, 110Г13Л?
5. Как увеличить срок службы закаленных тяжело нагруженных пружин?
6. Назначить вид упрочнения для стали 20ХГР для получения поверхностной твердости ~60 HRC , а твердости сердцевины ~30 HRC.
7. Назначить вид упрочнения для стали 33ХС для получения поверхностной твердости ~60 HRC , а твердости сердцевины ~30 HRC.
8. Какую сталь необходимо выбрать для нагруженной пружины: 60, 55С2А, 65Г?
9. Какую сталь необходимо выбрать для ручной обработки резанием: У10, 9ХС, 5ХМ?
10. Какой сплав предпочтительнее при машинной обработке резанием стали: Р9, 9ХС, Т15К6, ВК8?

12.2. Типовые тестовые задания для экзамена (ОПК-9):

Вариант1

1. **Феррит- это:**
А) твердый раствор;
Б) механическая смесь;

- В) химическое соединение.
2. **Феррит обладает следующими свойствами:**
- А) твердый и пластичный;
 - Б) твердый и хрупкий;
 - В) мягкий и пластичный.
3. **Первичная кристаллизация заканчивается по линии:**
- А) AECF
 - Б) ACD
 - В) GSE
4. **По линии GS из аустенита выпадает:**
- А) феррит
 - Б) цементит
 - В) перлит
5. **Количество критических точек в сплаве, содержащем углерода 0,5% до жидкой фазы**
- А) 3
 - Б) 1
 - В) 4
6. **Доэвтектоидная сталь содержит углерода:**
- А) до 0,8%
 - Б) более 0,8%
 - В) 0,8%
7. **Вредные примеси в стали – это:**
- А) азот, углерод
 - Б) марганец, кремний
 - В) сера, фосфор
8. **Раскисляют сталь для:**
- А) удаления водорода
 - Б) связывания кислорода
 - В) удаления серы
9. **Для заэвтектоидной стали температура закалки:**
- А) выше линии A_{c3} на 30-50°C
 - Б) ниже линии A_{cm} на 30-60°C
 - В) выше линии A_{c1} на 30-70°C
10. **Назначить вид упрочнения для стали 20ХГР**
- А) цементация, закалка в масле, низкий отпуск
 - Б) закалка в воде, отпуск
 - В) закалка в масле, отпуск
11. **Улучшением называют:**
- а) закалку легированной стали
 - б) закалку и низкий отпуск
 - в) закалку и высокий отпуск
12. **Химико-термическая обработка является:**
- А) объемным упрочнением
 - Б) поверхностным упрочнением
 - В) объемно-поверхностным упрочнением
13. **Цементацию производят, если содержание углерода в стали:**
- А) до 0,8%
 - Б) до 0,25%
 - В) более 0,25%
14. **Цементацию проводят в среде:**
- А) газо- воздушной

- Б) углеродной
- В) селитровой

15. Цементацию проводят при температуре:

- А) 727⁰ С
- Б) 860⁰ С
- В) 920⁰ С

16. Содержание углерода в цементованном слое:

- А) до 0,5%
- Б) до 1%
- В) более 1%

17. Какая из перечисленных сталей более раскислена?

- А) 18кп
- Б) Бстбсп
- В) А12

18. Какой сплав относится к чугунам:

- А) КЧ 37-12
- Б) ЛАЖ 60-1-1
- В) Сталь А20
- Г) ВК 8

19. Какой сплав является латунью:

- А) Т14 К8
- Б) Сталь ШХ15
- В) Л 90
- Г) СЧ 30

20. Какой сплав является силумином:

- А) Сталь 04Х18Н10
- Б) СЧ21
- В) АК 12
- Г) ВК 3

21. Какой чугун по своим свойствам схож со сталью ?

- А) Белый чугун
- Б) Ковкий чугун
- Г) Серый чугун

Вариант2

1. Критическая точка – это:

- А) температура, выше которой все сплавы находятся в жидким состоянии;
- Б) переход металла из жидкого состояния в твердое;
- В) температура, при которой в сплаве произошло превращение.

2 Линия солидус – это:

- А) совокупность критических точек, ниже которых все сплавы затвердевают;
- Б) совокупность критических точек, выше которых все сплавы находятся в жидким состоянии;
- В) совокупность критических точек, при которых в сплавах происходят превращения.

3 Цементит- это:

- А) твердый раствор;
- Б) механическая смесь;
- В) химическое соединение.

4. Цементит обладает следующими свойствами:

- А) твердый и пластичный;

- Б) твердый и хрупкий;
- Б) мягкий и вязкий.

6. Как обозначается линия солидус?

- А) AECF
- Б) ACD
- Б) GSE

7. Какая из перечисленных температур является температурой эвтектоидного превращения аустенита

- А) 911 °C
- Б) 1539 °C
- В) 727 °C

8. Какова наибольшая растворимость углерода в аустените

- А) 0,8%
- Б) 2,14%
- В) 4,3%

9. Количество критических точек в сплаве, содержащем углерода 1,1% при охлаждении из жидкой фазы до комнатной температуры составляет:

- А) 3
- Б) 2
- В) 4

10. В стали У11 по линии ES выпадает:

- А) аустенит
- Б) цементит вторичный
- В) феррит

11. Отметьте сталь, пригодную для закалки:

- А) У7А
- Б) 08
- В) 20Х

12. Цель закалки-

- А) повысить пластичность
- Б) повысить жаропрочность
- В) повысить прочность

13. Для доэвтектоидной стали температура закалки будет:

- А) выше линии A_{c3} на 30-50°C
- Б) ниже линии A_{cm} на 30-60°C
- В) выше линии A_{c1} на 30-70°C

14. Назначить вид упрочнения для стали 30ХГС

- А) цементация, закалка в масле, низкий отпуск
- Б) закалка в воде, отпуск
- В) закалка в масле, отпуск

15. Для получения твердости ~30HRC сталь 30ХГС подвергают отпуску:

- А) низкому
- Б) высокому
- В) среднему

16. Отпуск закаленной стали необходим для:

- А) для повышения твердости и пластичности
- Б) для снятия внутренних напряжений после закалки
- В) для снятия внутренних напряжений после закалки и получения заданных свойств

17 Качественной сталью является:

- А) 30ХГСА
- Б) У10

В) А40Г

18. Как называется сплав меди, в котором главным легирующим элементом является цинк?

А) медь Б) латунь В) бронза

19. Деформируемый алюминиевый сплав системы AL- Cu - Mg называется:

- А) силумином
- Б) баббитом
- В) дюралюмином

20. В марке бронзы БрАЖ 9-4 содержится:

- А) алюминия 1%, железа 9%, меди 4%
- Б) железа 9%, алюминия 4%, меди 87%
- В) алюминия 9%, железа 4%, меди 87%

21. Какую плотность имеют пластмассы?

- А) Малую.
- Б) Высокую.
- В) Хорошую.