

АТПП, Бах/РАСУ - Б.В.ОД.17 - 03/03/2020

МИНОБРНАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

Нижегородский государственный технический университет  
им. Р.Е. Алексеева

**Дзержинский политехнический институт (филиал)**

Кафедра «Технологическое оборудование и транспортные системы»

УТВЕРЖДАЮ:  
И.О. директора Института  
А.М. Петровский  
« 03 » марта 2020 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Наименование дисциплины**

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

**Направление подготовки**

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

*код и название направления*

**Направленность подготовки**

«Разработка автоматизированных систем управления»

**Уровень образования**

*бакалавриат*

**Форма обучения**

зачная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Дзержинск, 2020

Составитель рабочей программы дисциплины

доцент, к.т.н.  
(должность, ученая степень, звание)

  
(подпись)

/Степыкин А.В./  
(Ф. И. О.)

Рабочая программа принята на заседании кафедры «ТОГС»

«02» 03 2020 г. Протокол заседания № 5

Заведующий кафедрой

«02» 03 2020 г.

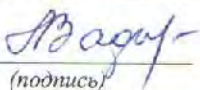
  
(подпись)

/В.А. Диков/  
(Ф. И. О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

Кафедра "Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы"

  
(подпись)

(название кафедры)

/Л.Ю. Вадова /  
(Ф. И.О.)

Декан факультета

Инженерно-технологический

(наименование факультета)

  
(подпись)

Г.В. Пастухова  
(расшифровка подписи)

Председатель методической комиссии по профилю подготовки

Разработка автоматизированных систем управления

(наименование)

  
(подпись)

Л.Ю.Вадова  
(расшифровка подписи)

Заместитель нач. ОУМБО

  
(подпись)

Е.Г.Воробьева-Дурпакина  
(расшифровка подписи)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата .....	6
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	8
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	11
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	12
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	21
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	22
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	26
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) .....	28
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	28

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Наименование дисциплины

Б1.В.ОД12 «Материаловедение» - это дисциплина по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль подготовки «Разработка автоматизированных систем управления», уровень - бакалавриат.

Объектами профессиональной деятельности при изучении дисциплины являются: Продукция и оборудование различного служебного назначения предприятий и организаций, производственные и технологические процессы ее изготовления.

Профильными для данной дисциплины являются виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская.

Данная дисциплина готовит обучающихся к решению следующих задач профессиональной деятельности: участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

#### 2.1. Учебная дисциплина обеспечивает:

- формирование *части* компетенций ОПК-1 – способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда, ПК-20 – способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций

Признаки и уровни освоения компетенций приведены в табл. 2.1.

**Таблица 2.1 – Признак и уровни освоения компетенций**

Код и содержание компетенций	Формулировка дисциплинарной части компетенции	Уровень формирования компетенций
ОПК-1 – способность использовать основные закономерности, действующие в процессе	способность использовать основные закономерности, действующие в процессе	Уровень-пороговый. Формируется частично в составе дисциплин (см. табл.3.1).

изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	изготовления продукции требуемого качества	Итоговый контроль сформированности компетенции ОПК-1 осуществляется при подготовке к защите выпускной квалификационной работы.
ПК-20–способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов	Уровень-пороговый. Формируется частично в составе дисциплин (см. табл.3.1). Итоговый контроль сформированности компетенции ОПК-1 осуществляется при подготовке к защите выпускной квалификационной работы.

2.2 В результате изучения дисциплины бакалавр должен овладеть следующими знаниями, умениями и навыками в рамках формируемых компетенций (табл. 2.2).

**Таблица 2.2 - Планируемые результаты обучения в рамках формируемых компетенций**

Уровень освоения компетенции	Описание признаков проявления компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)		
		Знать	Уметь	Владеть
<b>1. Компетенция ОПК-1</b>				
Пороговый	способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества	прогрессивные материалы для химического оборудования	применять прогрессивные материалы для химического оборудования	навыками применения прогрессивных материалов для химического оборудования
<b>2. Компетенция ПК-20</b>				
Пороговый	способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов	методы стандартных испытаний по определению механических свойств материалов.	проводить стандартные испытания по определению механических свойств материалов.	навыками применения стандартных испытаний по определению механических свойств материалов

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения дисциплины, предусматривающий возможность достижения ими планируемых результатов обучения с учетом состояния здоровья и имеющихся заболеваний.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата

3.1 Дисциплина реализуется в рамках вариативной части блока Б1. (Б1.В.ОД12).

3.2 Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

3.3 Требования к входным знаниям, умениям и владениям обучающихся.

Для освоения дисциплины Б1.В.ОД12 «Материаловедение» обучающийся должен:

**-знать:** теорию и строение материалов с позиций влияния легирующих элементов и дефектов структуры (дислокаций, вакансий, внедренных атомов, микротрещин) на технологические характеристики и эксплуатационные свойства изделий: прочность, пластичность, долговечность;

**-уметь:**

-анализировать работоспособность деталей машин и инструментов;

-понимать задачи по выбору металлических сплавов;

- понимать задачи по выбору упрочняющих технологий;

**-владеть:**

-практическими навыками в исследовании и технологии обработки материалов;

-методами информационного компьютерного поиска данных, необходимых для обоснованного выбора материала.

Этапы формирования компетенций и ожидаемые результаты обучения, определяющие уровень сформированности компетенций, указаны в табл. 3.1 и 3.2.

**Таблица 3.1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПК-12 вместе с дисциплиной Б1.В.ОД12 «Материаловедение»**

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, практик участвующих в формировании компетенций	Курсы /семестры обучения				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
ОПК-1	Физика					
	Химия					
	Электротехника и электроника					
	Автоматизация управлением жизненным циклом продукции					

	Управление качеством								
	Технологические процессы автоматизированных производств								
	<b>Материаловедение</b>								
	Термодинамика								
	Подготовка и защита ВКР								
ПК-20	Теоретическая механика								
	Прикладная механика								
	Теория автоматического управления								
	Метрология, стандартизация и сертификация								
	Материаловедение								
	Теория вероятностей и математическая статистика								
	Термодинамика								
	Научно-исследовательская работа								
	Подготовка и защита ВКР								

**Таблица 3.2 – Этапы формирования компетенций вместе с дисциплиной Б1.В.ОД12 «Материаловедение»**

Код компетенции	Наименование дисциплинарной части компетенции	Начальный этап (пороговый уровень)	Основной этап (углубленный уровень)	Завершающий этап (продвинутый уровень)
		Наименования дисциплин		
ОПК-1	способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества	1. Химия 2. Физика 3. Материаловедение 4. Термодинамика	1. Электротехника и электроника 2. Автоматизация управлением жизненным циклом продукции 3. Управление качеством. 4. Технологические процессы автоматизированных производств	1. Подготовка и защита ВКР

ПК-20	способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов	1. Теоретическая механика 2. Прикладная механика 3. Материаловедение 4. Теория вероятностей и математическая статистика 6. Термодинамика	1. Теория автоматического управления 2. Метрология, стандартизация и сертификация	1. Научно-исследовательская работа 2. Подготовка и защита ВКР
-------	---	--	--	--

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет 2 зачетных единицы (з.е), что соответствует 72 академическим часам, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 16 часов, самостоятельная работа обучающихся 52 часов.

В таблице 4.1 представлена структура дисциплины.

**Таблица 4.1- Структура дисциплины Б1.В.ОД12 «Материаловедение»**

Вид учебной работы		3 курс
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:</b>		Всего часов <b>16</b>
<b>1.1 Аудиторные занятия (всего)</b>		<b>12</b>
в том числе:	Лекции (Л)	4
	Лабораторные работы (ЛР)	8
	Практические занятия (ПЗ)	-
	Практикумы	-
<b>1.2 Внеаудиторные занятия (всего)</b>		<b>4</b>
групповые консультации по дисциплине		4
групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)		-
индивидуальная работа преподавателя:		
- с обучающимися:		-
- по проектированию: проект (работа)		-
- по выполнению РГР		-
- по выполнению КР		-
- по составлению реферата, доклада, эссе		-
- КСР		-
<b>2. Самостоятельная работа обучающегося(СРС) (всего)</b>		<b>52</b>
Вид промежуточной аттестации		<b>Зачет/4</b>
<b>Общая трудоемкость, ч/зачетные единицы</b>		<b>72/2</b>



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

**5.1 Разделы дисциплин и виды занятий**

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины приведено в табл. 5.1.

Тематическое содержание разделов дисциплины с перечислением содержащихся в них дидактических единиц приведено в табл. 5.2.

Темы практических занятий приведены в табл. 5.3, лабораторных работ – в табл. 5.4, виды самостоятельной работы – в табл. 5.5.

**Таблица 5.1 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины**

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий и их трудоемкость, часы						
		Всего	Лекц	Лаб. раб	Практ зан.	СРС	КСР	Компетенции
1	Строение металлов и сплавов	34	2	4	-	26	2	ОПК-1
2	Конструкционные материалы	34	2	4	-	26	2	ПК-20
Итого:		68	4	8	-	52	4	

**Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплины (по лекциям)**

№ разд	Наименование раздела	Код компетенции	Содержание темы (вначале наименование темы, затем перечисление дидактических единиц)	Трудоемкость час.	Технология оценивания
1	Строение металлов и сплавов	ОПК-1	<b>Тема 1.1. Введение. Структура сталей и сплавов</b> Роль отечественных и зарубежных ученых в теории материаловедения. Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы межатомных связей. Полиморфные превращения в металлах. Общая теория сплавов. Диаграммы состояния сплавов. Дефекты кристаллического строения металлов. Диффузия. Пластическая деформация материалов. Анизотропия. Влияние нагрева на структуру и свойства холоднодеформированного металла. Механические свойства металлов и сплавов.	1	Тестирование
			<b>Тема 1.2. Термическая обработка</b> Виды и режимы термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск - их режимы и применение. Химико-термическая обработка: цементация, азотирование, силицирование, алитирование, хромирование. Лазерная	1	Тестирование

			обработка металлов. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей. Карбидная фаза в сталях. Маркировка сплавов.		
2	Конструкционные материалы	ПК-20	<b>Тема 2.1. Конструкционные стали и сплавы</b> Строительные, улучшаемые, пружинно-рессорные, инструментальные стали, твердые сплавы, их термическая обработка и применение. Стали и сплавы с особыми физико-химическими свойствами: коррозионностойкие, жаропрочные, износостойкие, электротехнические. Аморфные сплавы, порошковые и нанокристаллические материалы, их физико-химические свойства, способы получения и применение. Цветные сплавы: алюминиевые, медные, титановые и др., их термическая обработка.	1	Тестирование
			<b>Тема 2.2. Неметаллические материалы</b> Полимеры. Термопласты и реактопласты. Пластмассы: связующие вещества, наполнители, способы получения, виды, свойства. Склеивание материалов. Резиновые материалы. Керамика. Влияние структуры на свойства современных неметаллических материалов. Композиционные материалы: классификация, типы матриц и наполнителей, способы получения и формообразования. Виды применяемых композитов, их преимущества и экономическая эффективность	1	Тестирование
<b>Итого:</b>				<b>4</b>	

**Таблица 5.3 - Темы лабораторных работ**

Номер раздела	Наименование разделов	Код компетенции	Темы лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Строение металлов и сплавов	ОПК-1	Макроструктура и изломы сталей и сплавов	2	Тесты
			Микроструктура сталей и чугунов	2	Тесты
2	Конструкционные материалы	ПК-20	Термическая обработка сталей	2	Тесты
			Термическая обработка цветных сплавов	2	Тесты
<b>Итого:</b>				<b>8</b>	

**Таблица 5.4 - Самостоятельная работа обучающихся**

Но- мер раз- дела	Наименование темы	Код компе- тенции	Вид самостоятельной работы	Трудо- ем- кость (час.)	Техно- логия оцени- вания
1	Тема 1.1 Введе- ние. Структура сталей и сплавов	ОПК-1	- изучение основной и дополни- тельной литературы, рекомендо- ванной по курсу; - подготовка к тестированию.	15	Тесты
	Тема 1.2 Терми- ческая обработка	ОПК-1	- изучение основной и дополни- тельной литературы, рекомендо- ванной по курсу; - подготовка к тестированию.	12	Тесты
2	Тема 2.1 Кон- струкционные стали и сплавы	ПК-20	- изучение основной и дополни- тельной литературы, рекомендо- ванной по курсу; - подготовка к тестированию.	15	Тесты
	Тема 2.2 Неме- таллические ма- териалы	ПК-20	- изучение основной и дополни- тельной литературы, рекомендо- ванной по курсу; - подготовка к тестированию.	10	Тесты
<b>Итого:</b>				<b>52</b>	

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обуча-  
ющихся по дисциплине**

**6.1 Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы**

представлены в табл. 6.1.

**Таблица 6.1. - Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной ра-  
боты**

Номер раздела	Тема	Содержание занятий	Трудоем- кость, час
1	Тема 1.1	1. Чтение основного учебника: Материаловедение : Учебник / Ю.М. Лахтин, В. П. Леонтьева.-6-е изд., стер. - М.: Альянс, 2009. - 528 с.	5
		2. Чтение научно-технических журналов	5
		3. Подготовка к тестированию	5
	Тема 1.2	1. Чтение основного учебника: Материаловедение : Учебник / Ю.М. Лахтин, В. П. Леонтьева.-6-е изд., стер. - М.: Альянс, 2009. - 528 с.	4
		2. Чтение научно-технических журналов	4
		3. Подготовка к тестированию	4
2	Тема 2.1	1. Чтение основного учебника: Материаловедение : Учебник / Ю.М. Лахтин, В. П. Леонтьева.-6-е изд., стер. - М.: Альянс, 2009. - 528 с.	5

		2. Чтение научно-технических журналов	5
		3. Подготовка к тестированию	5
	Тема 2.2	1. Чтение основного учебника: Материаловедение : Учебник / Ю.М. Лахтин, В. П. Леонтьева.-6-е изд.,стер. - М. : Альянс, 2009.- 528 с.	4
		2. Чтение дополнительной литературы и научно-технических	2
		3. Подготовка к тестированию	4
Итого:			52

## 6.2. Список литературы для самостоятельной работы (таблица 6.2.)

**Таблица 6.2. Список литературы для самостоятельной работы**

№ пп	Наименование источника
1	Лахтин, Ю.М. Материаловедение: Учебник для вузов./ Ю.М. Лахтин, В.П Леонтьева - «Издательский дом Альянс», 2009. -528 с.

## 6.3 Методическое сопровождение самостоятельной работы

Самостоятельная работа по дисциплине регламентируется следующими разработками:

1. 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: [http://www.ntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samoct\\_rab.pdf?20](http://www.ntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20)

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

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенций (с указанием дисциплин, формирующих компетенции совместно с дисциплиной Б1.В.ОД12 «Материаловедение») отражены в разделе 3(табл. 3.1, 3.2).

Зная этапы формирования компетенций и место дисциплины Б1.В.ОД12 «Материаловедение» в этой ценностной цепочке создаем систему оценки уровней сформированности компетенций и результатов обучения по данной дисциплине. Для этого планируем результаты обучения (знать, уметь и владеть) оцениваем, применив определенные критерии оценки, для чего формируем шкалу и процедуры оценивания (табл. 7.1).

**Таблица 7.1. – Шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации по дисциплине**

№ пп	Наименование этапа	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания (j – уровень оценивания)				Этапы контроля
			Ниже порогового К1	Пороговый К2	Углубленный К3	Продвинутый К4	
1	Усвоение материала дисциплины	Знаниевая компонента	Отсутствие усвоения	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	Тесты
		Деятельностная компонента (задачи, задания)	Невыполнение лабораторных работ	Лабораторные работы выполнены, отчеты о лабораторных работах не содержат анализа полученных результатов и выводов	Лабораторные работы выполнены, отчеты о лабораторных работах содержат анализ полученных результатов и выводы	Лабораторные работы выполнены, отчеты о лабораторных работах содержат анализ полученных результатов и выводы с рекомендациями	
2	Усвоение материала дисциплины	Знаниевая компонента	Отсутствие усвоения	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	Зачет
		Деятельностная компонента (задачи, задания)	Не знает примеров практического решения теоретических вопросов	Не точно знает примеры практического решения теоретических вопросов	Хорошо знает примеры практического решения теоретических вопросов	Отлично знает примеры практического решения теоретических вопросов с рекомендациями	

Для каждого результата обучения выделяем 4 критерия, соответствующие степени сформированности данной компетенции (или ее части).

Эталонный планируемый результат соответствует критерию 4 (точность, правильность, соответствие). Критерии 1-3 – показатели «отклонений от «эталона»».

Критерий 2 – минимальный приемлемый уровень сформированности компетенции (или ее части).

Критерии для определения уровня сформированности компетенций в рамках дисциплины при промежуточной аттестации (зачет):

Знаниевый компонент включает в себя планирование знаний на следующих уровнях:

- уровень знакомства с теоретическими основами - З<sub>1</sub>;
- уровень воспроизведения - З<sub>2</sub>;

- уровень извлечения новых знаний - З<sub>3</sub>.

Деятельностный компонент (умения и навыки) планируется на следующих уровнях:

- умение решать типовые задачи с выбором известного метода, способа - У<sub>1</sub>;
- умение решать задачи путем комбинации известных методов, способов - У<sub>2</sub>;
- умение решать нестандартные задачи - У<sub>3</sub>.

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формировании, описание шкал оценивания (табл. 7.2)

**Таблица 7.2 Показатели достижений заданного уровня освоения компетенций в зависимости от этапа формирования**

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (уровень усвоения)				Процедуры оценивания
	1.Отсутствие усвоения (ниже порогового)	2.Не полное усвоение (пороговый)	3.Хорошее усвоение (углубленный)	4.Отличное усвоение (продвинутый)	
<b>Знать ОПК-1</b>					
31- влияние нагрева на структуру и свойства металла при возврате, полигонизации и рекристаллизации	Не знает влияние нагрева на структуру и свойства металла при возврате, полигонизации и рекристаллизации.	Знает влияние нагрева на структуру и свойства металла при возврате, полигонизации и рекристаллизации	Хорошо знает влияние нагрева на структуру и свойства металла при возврате, полигонизации и рекристаллизации	Уверенно знает влияние нагрева на структуру и свойства металла при возврате, полигонизации и рекристаллизации	Тесты
32-основные методы стандартных испытаний	Не знает основных методов стандартных испытаний.	Знает основные методы стандартных испытаний	Хорошо знает основные методы стандартных испытаний	Уверенно знает основные методы стандартных испытаний	
33-механические свойства материалов	Не знает механических свойств материалов.	Знает механические свойства материалов	Хорошо знает механические свойства материалов	Уверенно знает механические свойства материалов	
<b>Знать ПК-20</b>					
31- Теоретические основы металлообработки 32-основные	Не знает основ металлообработки. Не знает основных свойств	Знает основы металлообработки Знает основных свойства материалов	Хорошо знает основы металлообработки Хорошо знает основные	Уверенно знает основы металлообработки Уверенно знает основные свойства материалов	Тесты

свойства материалов	ства материалов.		свойства материалов	Уверенно знает свойства сплавов и композитов	
ЗЗ-свойств сплавов и композитов	Не знает свойств сплавов и композитов.	Знает свойства сплавов и композитов	Хорошо знает свойства сплавов и композитов		
<b>Уметь ОПК-1</b>					
У1- анализировать влияние нагрева на структуру и свойства холоднодеформированного металла при возврате, полигонизации и рекристаллизации. У2-применять основные методы стандартных испытаний. У3 -анализировать механические свойства материалов	Не может анализировать влияние нагрева на структуру и свойства холоднодеформированного металла при возврате, полигонизации и рекристаллизации. Не умеет применять основные методы стандартных испытаний. Не умеет анализировать механические свойства материалов.	Может анализировать влияние нагрева на структуру и свойства холоднодеформированного металла при возврате, полигонизации и рекристаллизации. Может применять основные методы стандартных испытаний. Может анализировать механические свойства материалов.	Хорошо анализирует влияние нагрева на структуру и свойства холоднодеформированного металла при возврате, полигонизации и рекристаллизации. Хорошо применяет основные методы стандартных испытаний. Хорошо умеет анализировать механические свойства материалов.	Уверенно анализирует влияние нагрева на структуру и свойства холоднодеформированного металла при возврате, полигонизации и рекристаллизации. Уверенно применяет основные методы стандартных испытаний. Уверенно умеет анализировать механические свойства материалов.	Тесты
<b>Уметь ПК-20</b>					
У1- проводить базовые испытания материалов. У2-применять методики испытаний. У3 -анализировать результаты испытаний	Не может проводить базовые испытания материалов. Не умеет применять методики испытаний. Не умеет анализировать результаты испытаний.	Может проводить базовые испытания материалов. Может применять методики испытаний. Может анализировать результаты испытаний.	Хорошо проводит базовые испытания материалов. Хорошо применяет методики испытаний. Хорошо умеет анализировать результаты испытаний.	Уверенно проводит базовые испытания материалов. Уверенно применяет методики испытаний. Уверенно умеет анализировать результаты испытаний.	Тесты

### 7.3 Материалы для текущей аттестации

Шкалы оценивания этапа текущей аттестации приведены в табл. 7.3.

**Таблица 7.3 - Этап текущей аттестации по дисциплине**

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания на этапе текущего контроля			
		1.Отсутствие усвоения (ниже порога.)	2.Не полное усвоение (пороговый)	3.Хорошее усвоение (углубленный)	4.Отличное усвоение (продвинутый)
Работа на лекциях	Выполнение тестов	выполнение менее 50%	выполнение выше 50%	выполнение более 75%	выполнение более 95%
	Участие в групповых обсуждениях	Не участвует	Единичные высказывания	Активное участие	Неординарное высказывание
Работа на лабораторных занятиях	Выполнение лабораторных работ и оформление отчетов о лабораторных работах	работа не выполнена, т.к. материал не усвоен	работа выполнена, но отчет не полностью оформлен	работа выполнена, отчет содержит незначительные недочеты	работа и отчет выполнены без замечаний
Оценка:		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

**Критериальная оценка:**

Пороговый уровень	оценка «удовлетворительно»	1.2 + 2.2 + 3.2 или 1.1 + 2.2 + 3.2
Углубленный уровень	оценка «хорошо»	1.3 + 2.3 + 3.3 или 1.2 + 2.3 + 3.3
Продвинутый уровень	оценка «отлично»	1.4 + 2.4 + 3.4 или 1.3 + 2.4 + 3.4

**7.4 Материалы для промежуточной аттестации**

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Шкала оценивания этапа промежуточной аттестации (*зачет*) приведена в табл. 7.4.

**Таблица 7.4 – Этап промежуточной аттестации по дисциплине Б1.В.ОД12 «Материаловедение»**



Наименование этапа оценивания	Технология оценивания		Шкала (уровень) оценивания на этапе промежуточной аттестации				
			1. Отсутствие усвоения (ниже порогового)	2. Неполное усвоение (пороговый)	3. Хорошее усвоение (углубленный)	4. Отличное усвоение (продвинутый)	Этапы контроля
Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ		невыполнение работ	выполнение с нарушением рекомендуемых методик работы	выполнение с соблюдением рекомендуемых методик работы	выполнение с полным и точным соблюдением рекомендуемых методик работы	Допуск к работам
	Отчеты о лабораторных работах		отсутствие отчетов	содержание отчета не полностью соответствует требованиям	содержание отчета в целом соответствует требованиям	содержание отчета полностью соответствует требованиям, отчет содержит выводы	Отчет о лабораторной работе
Отработка пропущенных занятий			не выполнена лабораторная работа	неполное усвоение	хорошее усвоение	отличное усвоение	Допуск к собеседованию по лаб. работам
Оценка			незачтено	зачтено	зачтено	зачтено	

**Оценка "зачтено"** выставляется обучающемуся, показавшему знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, владеющему с основной литературой, рекомендованной программой.

**Оценка "незачтено"** выставляется обучающемуся в случае незнания основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении практических заданий, не владеющему основной литературой, рекомендованной программой.

## **7.5 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности**

### **7.5.1 Конкретная технология оценивания, оценочные средства**

Конкретная технология оценивания, в зависимости от вида учебной работы, представлена в табл. 5.2 - 5.5, оценочные средства указаны в табл. 7.5.

Для выполнения процедур оценивания составлен паспорт оценочных средств (табл. 7.5)

**Таблица 7.5 - Паспорт оценочных средств**

№ п/п	Тематика для контроля	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Количество тестовых заданий	Другие оценочные средства	
				вид	количество
1	Тема 1.1 Введение. Структура сталей и сплавов	ОПК-1	10	Вопросы для собеседования	5
2	Тема 1.2 Термическая обработка	ОПК-1	10	Вопросы для собеседования	5
3	Тема 2.1 Конструкционные стали и сплавы	ПК-20	10	Вопросы для собеседования	5
4	Тема 2.2 Неметаллические материалы	ПК-20	10	Вопросы для собеседования	5

### **7.5.2 Комплект оценочных материалов, предназначенных для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения**

Объектами оценивания выступают (табл. 7.3, 7.5):

-учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

-степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками (выполнение лабораторных работ);

-результаты самостоятельной работы (домашняя работа).

Активность обучающегося на занятиях оценивается на основе выполненных обучающимся работ и заданий, предусмотренных данной рабочей программой дисциплины.

Комплект оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена включает в себя комплект заданий для текущей и промежуточной аттестации.

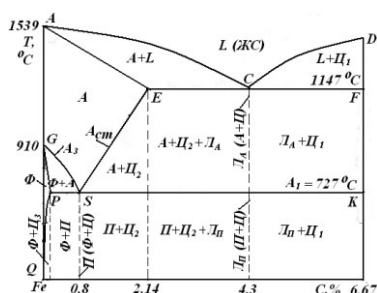
### 7.5.2.1 Комплект оценочных материалов для текущей аттестации

*Тесты, проводимые в устной форме (количество оценочных средств согласно паспорту, табл. 7.5)*

Тесты (типа задания 1) по темам дисциплины (оценочные средства, табл. 7.6) в полном объеме хранятся в библиотеке института.

#### Задание 1

**Что показывает линия АЕСФ на диаграмме Fe - Fe<sub>3</sub>C?**



1.2 - изменение концентрации углерода в жидком сплаве.

1.3 -температуру начала кристаллизации.

1.4 - температуру окончания кристаллизации и изменение содержания углерода в аустените

1.1 -температуру начала кристаллизации.

### 7.5.2.3 Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации

1. Типы межатомных связей. Атомно-кристаллическое строение металлов: типы решеток, период,

атомный радиус, базис, плотность упаковки, кристаллографические плоскости и направления.

2. Формирования структуры металлов и сплавов при кристаллизации.

3. Общая теория сплавов. Химические соединения. Полиморфные превращения металлов.

4. Диаграммы состояния железо-углерод.

5. Структура сталей, белых и графитизированных чугунов.

6. Углеродистые стали обыкновенного качества и качественные конструкционные.

7. Механические свойства материалов: прочность и пластичность, твердость, ударная вязкость.
8. Термическая обработка. Структурные превращения в стали при нагреве.  
Влияние размера зерна на механические свойства металлов.
9. Виды термообработки в зависимости от скорости охлаждения по С-кривым.
10. Мартенситное превращение стали. Мартенситная диаграмма.
11. Превращения при отпуске закаленной стали.
12. Виды термообработки в зависимости от температуры нагрева. Отжиг и нормализация.
13. Закалка стали и ее виды. Поверхностная индукционная закалка и ее преимущества.
14. Закаливаемость и прокаливаемость. Остаточные напряжения и дефекты при закалке.
15. Дефекты кристаллических материалов: точечные, дислокации, границы зерен и др.
16. Диффузионные процессы в металлах. Восходящая диффузия.
17. Пластическая деформация металлов и ее механизмы. Волокнистость. Анизотропия.
18. Влияние нагрева на структуру и свойства холоднодеформированного металла.
19. Химико-термическая обработка. Цементация. Азотирование и цианирование.  
Силицирование, хромирование, алитирование, борирование.
21. Влияние легирующих элементов на превращения в стали: С-кривые; точки E и S.  
Карбидная фаза в легированных сталях.
22. Конструкционные металлы и сплавы. Влияние структуры на свойства современных металлических материалов. Маркировка легированных сталей.
23. Строительные и улучшаемые стали, их упрочняющая обработка.
24. Пружинно-рессорные стали, их упрочняющая обработка,
25. Инструментальные, быстрорежущие и штамповые стали, их термообработка.
26. Стали аустенитного, ферритного, мартенситного и карбидного классов.
27. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии. Коррозионно-стойкие стали.
28. Жаропрочные, износостойкие и электротехнические материалы, их термообработка.
29. Алюминиевые деформируемые и литейные сплавы и их термообработка. Старение.
30. Сплавы на основе меди: латуни и бронзы, их применение.
31. Титановые сплавы и их термообработка.
32. Полимеры натуральные и искусственные. Пластмассы: связующие вещества, виды наполнителей, способы получения.
33. Склеивание материалов. Стеклопластики. Резиновые материалы. Керамика.
34. Влияние структуры на свойства современных неметаллических материалов.  
Преимущества и экономическая эффективность применения пластмасс.

35. Аморфные сплавы. Порошковые, композиционные и нанокристаллические материалы.
36. Современные способы получения конструкционных материалов. Области применения различных современных материалов в химической технологии, их состав, структура, основные характеристики.

**Таблица 7.6 - Оценочные средства дисциплины для промежуточной аттестации**

	Код формируемой компетенции	Вопросы (номера вопросов)	Задания (номера заданий)
1	ОПК-1	1-18	Реферат
2	ПК-20	18-36	Реферат

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

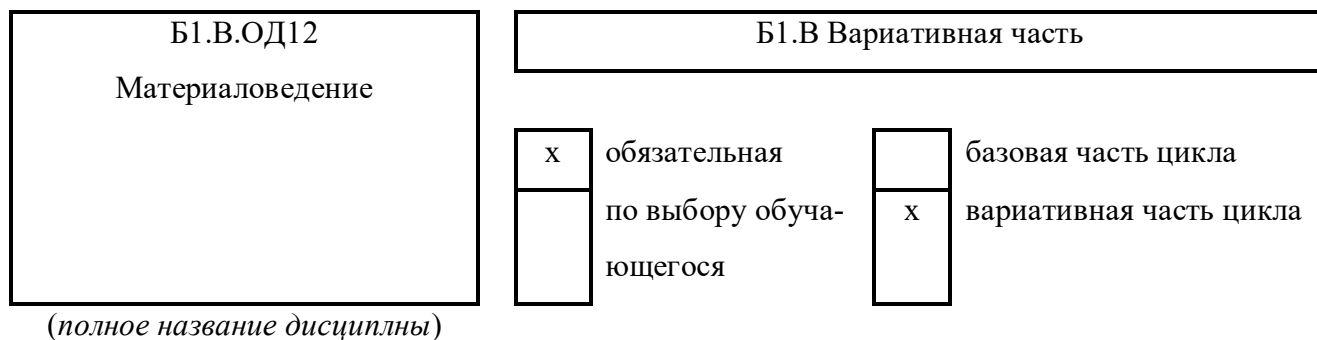
Методические материалы представлены ниже:

-Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 5 декабря 2014 г. [http://www.ntnu.ru/RUS/otd\\_sl/my/norm\\_dokym\\_ngty/pologo\\_fonde\\_ocen\\_sredstv.pdf](http://www.ntnu.ru/RUS/otd_sl/my/norm_dokym_ngty/pologo_fonde_ocen_sredstv.pdf);

-Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ [http://www.ntnu.ru/RUS/otd\\_sl/my/norm\\_dokymngty/pologkontrol\\_yspev.pdf](http://www.ntnu.ru/RUS/otd_sl/my/norm_dokymngty/pologkontrol_yspev.pdf);

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой**



15.03.04

(код направления /  
специальности)

Автоматизация технологических процессов и производств

(полное название направления подготовки / специальности)

АТПП

(аббревиатура  
направления / специ-  
альности)

2020

(год утверждения  
учебного плана  
ОПОП)

Уровень подготовки		специалист
	х	бакалавр
		магистр

Семестр 3

Форма обучения		очная
	х	заочная
		очно-заочная

Количество групп 1

Количество  
обучающихся 20

## СПИСОК ИЗДАНИЙ

№ пп	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количе- ство экземпля- ров в биб- лиотеке
1	2	3
<b>1 Основная литература</b>		
1	Лахтин, Ю.М. Материаловедение: Учебник для вузов./ Ю.М. Лахтин, В.П Леонтьева - «Издательский дом Альянс», 2009. -528 с.	98
<b>2 Дополнительная литература</b>		
1	Технология конструкционных материалов: *учебное пособие для ву- зов / Под общ. ред. В.Л. Тимофеева. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 272с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат).	40
2	<b>Шмитт-Томас, К.Г.</b> Металловедение для машиностроения: справочник / К.Г. Шмитт-Томас; Пер. с нем. Скуднова В.А.; под ред. Скуднова В.А. - М.: Металлургия, 1995. - 512с.	3
3	<b>Сорокин, В.К.</b> Основы материаловедения и конструкционные матери- алы: учебное пособие для вузов / В.К. Сорокин. - Н.Новгород, 2006. - 226с.	6

### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», не- обходимых для освоения дисциплины

#### 9.1 Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

1. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
2. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
3. Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>
4. Федеральный правовой портал. Юридическая Россия. <http://www.law.edu.ru/>
5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. <http://www.ict.edu.ru/>
6. Федеральный образовательный портал. Социально-гуманитарное и политическое образование. <http://www.humanities.edu.ru/>
7. Российский портал открытого образования. <http://www.openet.edu.ru/>
8. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование. <http://www.techno.edu.ru/>
9. Федеральный образовательный портал. Здоровье и образование. <http://www.valeo.edu.ru/>
10. Федеральный образовательный портал. Международное образование. <http://www.international.edu.ru/>
11. Федеральный образовательный портал. Непрерывная подготовка преподавателей. <http://www.neo.edu.ru/wps/portal>
12. Государственное учреждение «Центр исследований и статистики науки» ЦИСН. Официальный сайт: <http://www.csrs.ru/about/default.htm>.
13. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ. Электронный ресурс: <http://www.gks.ru>.

### **Зарубежные сетевые ресурсы**

14. Архив научных журналов издательства <http://iopscience.iop.org/> и т.д.

## **9.2. Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексеева** **<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>**

### **9.2.1 Электронные библиотечные системы**

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»:

*Электронный каталог книг* <http://library.nntu.nnov.ru/>

*Электронный каталог периодических изданий* <http://library.nntu.nnov.ru/>

*Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки*  
ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE НГТУ»  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub)

Электронная библиотека "Айбукс" <http://ibooks.ru/>

Реферативные наукометрические базы

*WebofScience* [http://apps.webofknowledge.com/UA\\_GeneralSearch\\_input.do](http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do)

*Scopus* <http://www.scopus.com/>

Реферативные журналы [http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref\\_gyrnal\\_14.htm](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrnal_14.htm)

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>

База данных гостов РосИнформ Вологодского ЦНТИ

[http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza\\_gost.htm](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza_gost.htm)

Бюллетени новых поступлений литературы в библиотеку

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Ресурсы Интернет <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Персональные библиографические указатели ученых НГТУ

[http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl\\_ych.html](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl_ych.html)

*Доступ онлайн*

Научные журналы НЭИКОН ЭБС BOOK.ru.

База данных зарубежных диссертаций "ProQuestDissertation&ThesesGlobal"

ЭБС ZNANIUM.COM

ЭБС издательства "Лань" ЭБС "Айбукс"

База данных Scopus издательства Elsevier; База данных WebofScienceCoreCollection

База данных Polpred.com Обзор СМИ

Электронная

библиотека

eLIBRARY.RU

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>

**9.3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ им. Р.Е. Алексеева**



Электронная библиотека [http://cdot-nttu.ru/?page\\_id=312](http://cdot-nttu.ru/?page_id=312)

*Другое*, что вы используете в качестве ресурсов сети «Интернет».

**9.4 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ** <http://http://www.dpi-ngtu.ru/>

#### **9.4.1 Электронные библиотечные системы**

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»: <http://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <http://biblio-online.at/home?1>

Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» <http://window.edu.ru/catalog/>

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://gost-rf.ru/>

Электронная библиотека [eLIBRARY.RU](http://elibrary.ru/defaultx.asp) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

#### **9.4.2 Информационные ресурсы библиотеки ДПИ НГТУ**

Электронный каталог - локально

Электронная библиотека - локально

База выполненных запросов - локально

**Реферативные журналы Falcon 2.0**- локально

Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» - локально

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/1115—2015>

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ (Архив) <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/862-virtvistavkaprepodpingtu>

Библиографические указатели преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazateliprepodovdpi>

Бюллетень новых поступлений [http://dpi-ngtu.ru/doc\\_for\\_load/novie\\_postuplenia.pdf](http://dpi-ngtu.ru/doc_for_load/novie_postuplenia.pdf)

Периодические издания: «Периодические издания ДПИ НГТУ»; «Сводный список журналов»;

«Журналы в интернете» <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/periodizdaniya>

Виртуальные выставки <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/virtvistavki>

Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексеева

<http://www.nntu.rii/RUS/biblioteka/bilt.html>

#### **9.4.3. Интернет-ресурсы <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>**

Официальные сайты

Образовательные ресурсы

Библиотеки в интернете

Патенты и стандарты

Информационные центры

Энциклопедии, справочники, словари

**9.4.4. Материалы в помощь обучающимся:** <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **10.1 Методические рекомендации, разработанные преподавателем:**

Материаловедение и основы термической обработки металлов: метод. указания к лаб. работам для студентов всех форм обучения машиностроительных и химико-технологических специальностей/ НГТУ; сост.: Ю.В. Бугров, Т.В. Нуждина. Н. Новгород, 2011. - 47 с.

Тесты по материаловедению и основам термической обработке металлов: метод. указания к лаб. работам для студентов всех форм обучения машиностроительных и химико-технологических специальностей/ НГТУ; сост.: Ю.В. Бугров, М.А. Воронин, Т.А. Воскресенская. Н.Новгород, 2011. -48 с.

### **10.2 Методические рекомендации НГТУ им. Р.Е.Алексеева:**

Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-

методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_aydit\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20). Дата обращения 23.09.2015.

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: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_slymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samoct\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_slymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20). Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf).

Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf).

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента в преподавании, включая выполнение таких операций, как:

- оформление учебных и научных работ (рефератов, курсовых работ (проектов), мини-проектов), выступлений на семинаре, отчетов по лабораторному или практическому занятию и т.д.);
- демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий;
- использование электронной образовательной среды университета;
- использование специализированного программного обеспечения; программ компьютерного моделирования опытов и экспериментов; программ для проведения численных расчетов и обработки результатов эксперимента (Excel и т.п.);
- использование специализированных справочных систем (электронных учебников, виртуальных экскурсий и справочников), коллекций иллюстраций и фотоизображений;
- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- и аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов);
- использование электронных конспектов лекций;
- видео-курсы лекций, семинаров;

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 12.1 – Сведения о помещениях

№ ауд	Наименование аудитории	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
4308	Аудитория лекционных занятий	60	30
4306	Лаборатория Б1.В.ОД12 «Материаловедение»	20	15
4307	Лаборатория «Термическая обработка материалов»	20	15
4205	Компьютерный класс	20	12

**Таблица 12.2 – Основное учебное оборудование**

№ ауд	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень основного оборудования
4308	Аудитория лекционных занятий	Мультимедийное оборудование
4306	Лаборатория Б1.В.ОД12 «Материаловедение»	Микроскопы
4307	Лаборатория «Термическая обработка материалов»	Нагревательные печи, твердомер
4205	Компьютерный класс	Персональные компьютеры 12 шт.