

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
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
« 13 » 01 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Направление подготовки
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
код и название направления

Направленность (профиль) подготовки
«Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств»

Уровень образования
бакалавриат

Форма обучения

Очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Составитель рабочей программы дисциплины

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


(подпись)

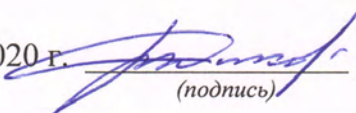
/Степыкин А.В./
(Ф. И. О.)

Рабочая программа принята на заседании кафедры «Технологическое оборудование и транспортные системы»

«13» 01 2020 г. Протокол заседания № 4

Заведующий кафедрой

«13» 01 2020 г.


(подпись)

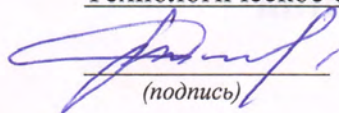
/В.А. Диков/
(Ф. И. О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

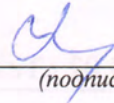
Технологическое оборудование и транспортные системы

(название кафедры)


(подпись)

/В.А. Диков /
(Ф. И.О.)

Зам. директора по учебной работе

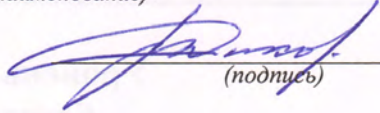

(подпись)

Г.В. Пастухова
(расшифровка подписи)

Председатель методической комиссии по профилю подготовки

Технологическое оборудование и транспортные системы

(наименование)


(подпись)

В.А. Диков
(расшифровка подписи)

Заместитель начальника отдела

учебно-методического и библиотечного обслуживания


(подпись)

Е.Г. Воробьева-Дурнакина
(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 | 5 |
| 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 | 23 |
| 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) | 27 |
| 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине | 28 |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Наименование дисциплины

Б1.Б.13 «Материаловедение» - это дисциплина по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль подготовки «Технологическое оборудование и транспортные системы », уровень - бакалавриат.

Объектами профессиональной деятельности при изучении дисциплины являются: производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий; средства информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых изделий.

Профильными для данной дисциплины являются виды профессиональной деятельности: производственно-технологическая и проектно-конструкторская.

Данная дисциплина готовит обучающихся к решению следующих задач профессиональной деятельности: сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования изделий машиностроения и технологий их изготовления; контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий.

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

2.1. Учебная дисциплина обеспечивает:

- формирование *части* компетенции ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию

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 |
|--|---|--|
| ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию | способность к самообразованию | Уровень-пороговый. Формируется частично в составе дисциплин (см. табл. 3.1). Итоговый контроль сформированности компетенции ОК-7 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) | | |
|------------------------------|---|---|--|---|
| | | Знать | Уметь | Владеть |
| 1. Компетенция ОК-7 | | | | |
| Пороговый | способность к самообразованию | прогрессивные материалы для химического оборудования методы стандартных испытаний по определению механических свойств материалов. | применять прогрессивные материалы для химического оборудования проводить стандартные испытания по определению механических свойств материалов. | навыками применения прогрессивных материалов для химического оборудования 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 базовой части блока Б1. (Б1.Б. 13).

3.2 Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

3.3 Требования к входным знаниям, умениям и владениям обучающихся.

Для освоения дисциплины Б1.Б.13 «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 ОК-7 вместе с дисциплиной Б1.Б.13 «Материаловедение»

| Код компетенции | Названия учебных дисциплин, практик участвующих в формировании Семестры | Курсы /семестры обучения | | | | | | | |
|-----------------|---|--------------------------|---|--------|---|--------|---|--------|---|
| | | 1 курс | | 2 курс | | 3 курс | | 4 курс | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ОК-7 | Математика | | | | | | | | |
| | Физика | | | | | | | | |
| | Химия | | | | | | | | |
| | Теоретическая механика | | | | | | | | |
| | Материаловедение | | | | | | | | |
| | Механика жидкости и газа | | | | | | | | |
| | Психология и педагогика | | | | | | | | |
| | Техническая термодинамика и | | | | | | | | |
| | Технология конструкционных материалов | | | | | | | | |
| | Подготовка и защита ВКР | | | | | | | | |

Таблица 3.2 – Этапы формирования компетенций вместе с дисциплиной Б1.Б.13

«Материаловедение»

| Код компетенции | Наименование дисциплинарной части компетенции | Начальный этап (пороговый) | Основной этап (углубленный уровень) | Завершающий этап (продвинуты) |
|-----------------|---|--|--|-------------------------------|
| | | Наименования дисциплин | | |
| ОК-7 | способность к самоорганизации и самообразованию | 1. Математика 2. Физика 3. Химия 4. Теоретическая механика 5. | 1. Механика жидкости и газа 2. Психология и педагогика 3. Техническая термодинамика и теплотехника 4. Технология конструкционных материалов | 1. 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 3 зачетных единицы (з.е), что соответствует 108 академическим часам, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 38 часов, самостоятельная работа обучающихся 70 часов.

В таблице 4.1 представлена структура дисциплины.

Таблица 4.1- Структура дисциплины Б1.Б.13 «Материаловедение»

| Вид учебной работы | | 1 семестр |
|---|---------------------------|--------------------------|
| 1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе: | | Всего часов 38 |
| 1.1 Аудиторные занятия (всего) | | 34 |
| в том числе: | Лекции (Л) | 17 |
| | Лабораторные работы (ЛР) | 17 |
| | Практические занятия (ПЗ) | - |
| | Практикумы | - |
| 1.2 Внеаудиторные занятия (всего) | | 4 |
| 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 | | - |
| 2. Самостоятельная работа обучающегося (СРС) (всего) | | 70 |
| Вид промежуточной аттестации | | Зачет |
| Общая трудоемкость, ч/зачетные единицы | | 108/3 |

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 | 54 | 9 | 8 | - | 36 | 2 | ОК-7 |
| 2 | Конструкционные материалы | 54 | 8 | 9 | - | 34 | 2 | ОК-7 |
| Итого: | | 108 | 17 | 17 | - | 70 | 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 | ОК-7 | Тема 1.1. Введение. Структура сталей и сплавов 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. | 4 | Тестирование |
| | | | Тема 1.2. Термическая обработка Виды и режимы термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск - их режимы и применение. Химико-термическая обработка: цементация, азотирование, силицирование, алитирование, хромирование. Лазерная обработка металлов. Влияние | 5 | Тестирование |

| | | | | | |
|---------------|---------------------------|------|---|-----------|--------------|
| | | | легирующих элементов на структуру и свойства сталей. Карбидная фаза в сталях. Маркировка сплавов. | | |
| 2 | Конструкционные материалы | ОК-7 | Тема 2.1. Конструкционные стали и сплавы 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. | 4 | Тестирование |
| | | | Тема 2.2. Неметаллические материалы 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 | 4 | Тестирование |
| Итого: | | | | 17 | |

Таблица 5.3 - Темы лабораторных работ

| Номер раздела | Наименование разделов | Код компетенции | Темы лабораторных работ | Трудоемкость (час.) | Технология оценивания |
|---------------|-----------------------------|-----------------|--|---------------------|-----------------------|
| 1 | Строение металлов и сплавов | ОК-7 | Макроструктура и изломы сталей и сплавов | 4 | Тесты |
| | | | Микроструктура сталей и чугунов | 4 | Тесты |
| 2 | Конструкционные материалы | ОК-7 | Термическая обработка сталей | 5 | Тесты |
| | | | Термическая обработка цветных сплавов | 4 | Тесты |
| Итого: | | | | 17 | |

Таблица 5.4 - Самостоятельная работа обучающихся

| Номер раздела | Наименование темы | Код компетенции | Вид самостоятельной работы | Трудовая емкость (час.) | Технология оценивания |
|---------------|---|-----------------|--|-------------------------|-----------------------|
| 1 | Тема 1.1 Введение. Структура сталей и сплавов | ОК-7 | - изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - подготовка к тестированию. | 18 | Тесты |
| | Тема 1.2 Термическая обработка | ОК-7 | - изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - подготовка к тестированию. | 18 | Тесты |
| 2 | Тема 2.1 Конструкционные стали и сплавы | ОК-7 | - изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - подготовка к тестированию. | 14 | Тесты |
| | Тема 2.2 Неметаллические материалы | ОК-7 | - изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - подготовка к тестированию. | 20 | Тесты |
| Итого: | | | | 70 | |

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся 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 работы

| Номер раздела | Тема | Содержание занятий | Трудовая емкость, 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. | 10 |
| | | 2. Чтение научно-технических журналов | 4 |
| | | 3.Подготовка к тестированию | 4 |
| | Тема 1.2 | 1.Чтение основного учебника: Материаловедение : Учебник / Ю.М. Лахтин, В. П. Леонтьева.-6-е изд.,стер. - М.: Альянс, 2009. - 528 с. | 10 |
| | | 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. | 8 |

| | | | |
|--------|----------|--|----|
| | | 2. Чтение научно-технических журналов | 4 |
| | | 3. Подготовка к тестированию | 2 |
| | 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 | 14 |
| | | 3. Подготовка к тестированию | 2 |
| Итого: | | | 70 |

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

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.Б.13 «Материаловедение») отражены в разделе 3 (табл. 3.1, 3.2).

Зная этапы формирования компетенций и место дисциплины Б1.Б.13 «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 в 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 - З₁;
- уровень воспроизведения - З₂;
- уровень извлечения новых знаний - З₃.

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

- умение решать типовые задачи с выбором известного метода, способа - У₁;
- умение решать задачи путем комбинации известных методов, способов - У₂;
- умение решать нестандартные задачи - У₃.

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) | |
| Знать ОК-7 | | | | | |
| 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 | Знает механические свойства | Хорошо знает механические свойства материалов | Уверенно знает механические свойства | |

| | материалов. | материалов | | материалов | |
|---|--|---|--|--|-------|
| Уметь ОК-7 | | | | | |
| У1- анализировать влияние нагрева на структуру и свойства холоднодеформированного металла при возврате, полигонизации и рекристаллизации. | Не может анализировать влияние нагрева на структуру и свойства холоднодеформированного металла при возврате, полигонизации и рекристаллизации. | Может анализировать влияние нагрева на структуру и свойства холоднодеформированного металла при возврате, полигонизации и рекристаллизации. | Хорошо анализирует влияние нагрева на структуру и свойства холоднодеформированного металла при возврате, полигонизации и рекристаллизации. | Уверенно анализирует влияние нагрева на структуру и свойства холоднодеформированного металла при возврате, полигонизации и рекристаллизации. | Тесты |
| У2-применять основные методы стандартных испытаний. У3 -анализировать механические свойства материалов | Не умеет применять основные методы стандартных испытаний. Не умеет анализировать механические свойства материалов. | Может применять основные методы стандартных испытаний. Может анализировать механические свойства материалов. | Хорошо применяет основные методы стандартных испытаний. Хорошо умеет анализировать механические свойства материалов. | Уверенно применяет основные методы стандартных испытаний. Уверенно умеет анализировать механические свойства материалов. | |

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.Отсутствии 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 | Выполнение лабораторных работ и | работа не выполнена, т.к. | работа выполнена, но отчет не | работа выполнена, отчет содержит | работа и отчет выполнены без замечаний |

| | | | | | |
|----------|---|---------------------|--------------------|-------------------------|---------|
| занятиях | оформление отчетов о лабораторных работах | материал не усвоен | полностью оформлен | незначительные недочеты | |
| 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.Б.13

«Материаловедение»

| Наименование этапа оценивания | Технология оценивания | Шкала (уровень) оценивания на этапе промежуточной аттестации | | | | Этапы контроля |
|-------------------------------|-------------------------------|--|---|---|---|-----------------------------|
| | | 1. Отсутствие усвоения (ниже порогового) | 2. Неполное усвоение (пороговый) | 3. Хорошее усвоение (углубленный) | 4. Отличное усвоение (продвинутый) | |
| Выполнение лабораторных работ | Выполнение работ | невыполнение работ | выполнение с нарушениям 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 | содержание отчета в целом соответствует | содержание отчета полностью соответствует | Отчет о лабораторной работе |

| | | | | | | |
|-------------------------------|--|----------------------------------|---------------------------|------------------|------------------------------------|--|
| | | | соответствует требованиям | требованиям | требованиям, отчет содержит выводы | |
| 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 | Количество тестовых заданий | Другие оценочные средства | |
|-------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------|
| | | | | вид | колич- |
| | | | | | |

| | | (или ее части) | | | честв о |
|---|---|----------------|----|---------------------------|------------|
| 1 | Тема 1.1 Введение. Структура сталей и сплавов | ОК-7 | 10 | Вопросы для собеседования | 5 |
| 2 | Тема 1.2 Термическая обработка | ОК-7 | 10 | Вопросы для собеседования | 5 |
| 3 | Тема 2.1 Конструкционные стали и сплавы | ОК-7 | 10 | Вопросы для собеседования | 5 |
| 4 | Тема 2.2 Неметаллические материалы | ОК-7 | 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.

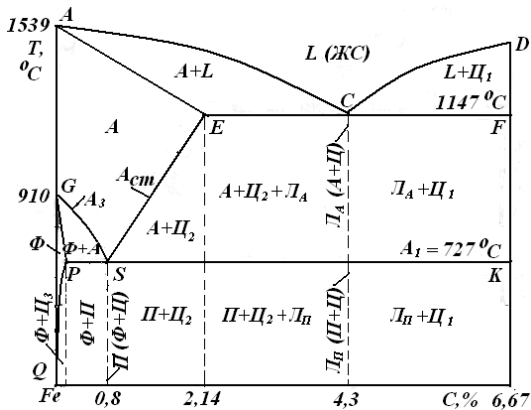
7.5.2.1 Комплект оценочных материалов для текущей аттестации

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 - Fe₃C?



- 1.1 - температуру начала кристаллизации.
- 1.2 - изменение концентрации углерода в жидком сплаве.
- 1.3 - температуру начала кристаллизации.
- 1.4 - температуру окончания кристаллизации и изменение содержания углерода в аустените

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 сталях: 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 | ОК-7 | 1-36 | Реферат |
| 2 | ОК-7 | 1-36 | 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.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/pologo_fonde_ocen_sredstv.pdf;

-Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_kontrol_yspev.pdf;

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

Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--------------------|-------------------------|------------|---------------------|---|------------------------|--|-------------------------|----------|--|--|---------|--|--|---------|--|--|--------------|
| Б1.Б.13 Материаловедение (полное название дисциплины) | Б1.Б Базовая часть <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">обязательная</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">базовая часть цикла</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="padding: 0 10px;">по выбору обучающегося</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="padding: 0 10px;">вариативная часть цикла</td> </tr> </table> | x | обязательная | x | базовая часть цикла | | по выбору обучающегося | | вариативная часть цикла | | | | | | | | | | |
| x | обязательная | x | базовая часть цикла | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | по выбору обучающегося | | вариативная часть цикла | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15.03.02 (код направления / специальности) | Технологические машины и оборудование (полное название направления подготовки / специальности) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ТМО (аббревиатура направления / специальности) 2020 (год утверждения учебного плана ОПОП) | <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">Уровень подготовки</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="padding: 0 10px;">специалист</td> <td style="padding-right: 10px;">Форма обучения</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">очная</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">бакалавр</td> <td></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="padding: 0 10px;">заочная</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="padding: 0 10px;">магистр</td> <td></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="padding: 0 10px;">очно-заочная</td> </tr> </table> | Уровень подготовки | | специалист | Форма обучения | x | очная | | x | бакалавр | | | заочная | | | магистр | | | очно-заочная |
| Уровень подготовки | | специалист | Форма обучения | x | очная | | | | | | | | | | | | | | |
| | x | бакалавр | | | заочная | | | | | | | | | | | | | | |
| | | магистр | | | очно-заочная | | | | | | | | | | | | | | |
| | Семестр 3 Количество групп <u>1</u> Количество обучающихся <u>20</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

СПИСОК ИЗДАНИЙ

| № пп | Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц) | Количество экземпляров в библиотеке |
|------------------------------------|--|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 Основная литература | | |
| 1 | Лахтин, Ю.М. Материаловедение: Учебник для вузов./ Ю.М. Лахтин, В.П Леонтьева - «Издательский дом Альянс», 2009. -528 с. | 98 |
| 2 Дополнительная литература | | |
| 1 | Технология конструкционных материалов: *учебное пособие для вузов / Под общ. ред. В.Л. Тимофеева. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 272с. : ил. - | 40 |

| | | |
|---|---|---|
| | (Высшее образование. Бакалавриат). | |
| 2 | Шмитт-Томас, К.Г. 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 | Сорокин, В.К. Основы материаловедения и конструкционные материалы: учебное пособие для вузов / В.К. Сорокин. - Н.Новгород, 2006. - 226с. | 6 |

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых 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. Алексева
<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

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

Реферативные наукометрические базы

WebofScience **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**

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

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

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-nntu.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-virtvistavkapreoddpingtu>

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

Бюллетень новых поступлений 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. ПЕ. 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. 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_samost_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.

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.

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 ² | Количество посадочных мест |
|-------|--|-------------------------|----------------------------|
| 4308 | Аудитория лекционных занятий | 60 | 30 |
| 4306 | Лаборатория Б1.Б.13 «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.Б.13 «Материаловедение» | Микроскопы |
| 4307 | Лаборатория «Термическая обработка материалов» | Нагревательные печи, твердомер |
| 4205 | Компьютерный класс | Персональные компьютеры 12 шт. |