

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

Кафедра «Авиационные приборы и устройства»

ОДОБРЕНО:

на заседании кафедры разработчика
протокол № 7 от 18.12.2025 г.

Зав. кафедрой

_____ А.А.Гуськов

«18» декабря 2025 год

УТВЕРЖДЕН:

на заседании Ученого совета АПИ НГТУ
протокол № 9 от 25.12.2025 г.

Директор института

_____ В.В. Глебов

«25» декабря 2025 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1. О.19_Материаловедение и технология конструкционных
материалов

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: **12.03.01 Приборостроение**

Направленность: **Информационно-измерительная техника и технологии**

Форма обучения: *очная, заочная*

Выпускающая кафедра **Авиационные приборы и устройства**

Разработчик (и): *Карасева Т.В., к.т.н., доцент*

регистрационный № 12.03.01-19

Начальник учебного отдела

_____ О.Ю. Мельникова

подпись

Заведующая отделом библиотеки

_____ О.Н. Старостина

подпись

АРЗАМАС, 2026 год

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00B4A6F7AAA383423E375F0ECF5610EF68
Владелец: Глебов Владимир Владимирович
Действителен: с 10.07.2025 до 03.10.2026

Содержание

<u>1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u>	3
<u>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u>	9
<u>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	9
<u>3.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам</u>	9
<u>3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам</u>	10
<u>4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	13
<u>4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда</u>	13
<u>4.2. Справочно-библиографическая литература</u>	13
<u>4.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям</u>	13
<u>5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	14
<u>5.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)</u>	14
<u>5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</u>	14
<u>6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</u>	15
<u>7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	15
<u>7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии</u>	15
<u>7.2. Методические указания для занятий лекционного типа</u>	16
<u>7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах</u>	16
<u>7.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа</u>	16
<u>7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся</u>	16
<u>7.6. Методические указания для выполнения РГР</u>	17
<u>7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы</u>	17
<u>8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ</u>	17
<u>9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ</u>	17

**1.ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(МОДУЛЮ),СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ
ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Настоящая рабочая программа дисциплины «**Материаловедение и технология конструкционных материалов**» устанавливает планируемые результаты обучения по дисциплине, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945.

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Таблица 1.

Код компетенции	Формулировка компетенции
Общепрофессиональные (ОПК)	
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения по дисциплине, вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (таблица 2).

Таблица 2. Индикаторы достижения компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ ¹	Квалификационные требования к выбранной ТФ ²	Оценочные материалы (ОМ)	
					текущего контроля	промежуточного контроля
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	И О П К - 1 . 3 . Применяет общинженерные знания в инженерной деятельности, связанные с проектированием и конструированием приборов и комплексов широкого назначения ИОПК 1.4 - Применяет общинженерные знания в инженерной деятельности, связанные технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	Знать: - Основы материаловедения, конструкционных материалов и технологию обработки. - Физическую сущность и возможности технологий, используемых в современном приборостроении. - Возможности и назначение современного технологического оборудования и инструментов. - Теоретические основы процессов резания, обработки давлением, электрофизических и электрохимических методов обработки конструкционных материалов. - Основные методы формирования элементов и сборки изделия. Уметь: - Осуществлять рациональный выбор материалов для изготовления изделий приборостроения и обосновывать его как с технических, так и с экономических точек зрения. - Проводить испытания по определению характеристик механических свойств, анализ состава и структуры материалов, используемых в приборостроении. - Обосновывать выбор рациональных видов технологического оборудования, инструментов, параметров	ПС 29.008 А/02.6	Трудовые знания: Основы материаловедения	Выполнение практических заданий Контрольные вопросы при сдаче практического задания Выполнение лабораторных работ Контрольные вопросы при сдаче лабораторных работ Тестирование в СДО MOODLE по различным темам и разделам дисциплины	Вопросы к экзамену Экзамен

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ ¹	Квалификационные требования к выбранной ТФ ²	Оценочные материалы (ОМ)	
					текущего контроля	промежуточного контроля
		обработки при решении конкретных технологических задач. Владеть: - Навыками работы со справочной литературой и базами данных при выборе материалов. - Начальными навыками решения конкретных технологических задач.				

Данные по профессиональным стандартам ОП ВО:

1. Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС) – 29.007 «Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем»
 Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ) – А.6 Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы
 Код и наименование трудовой функции (ТФ) - А/01.6Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы
2. Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС) – 29.008 «Специалист по технологии производства микро- и наноразмерных электромеханических систем».....
 Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ) – А.6 Моделирование технологических модулей и процессов для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
 Код и наименование трудовой функции (ТФ) - А/02.6 Определение этапов изготовления электромеханической системы, формирование перечня оборудования и последовательности необходимых для ее изготовления технологических модулей и единичных операций

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) **Б1.О.19_ Материаловедение и технология конструкционных материалов** включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Химия», «Физика», раздела механика.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов», необходимы при изучении следующих дисциплин «Электроника и микропроцессорная техника», «Основы проектирования приборов и систем», «Технология приборостроения», «Микроэлектромеханические системы».

Особенностью дисциплины является формирование общепрофессиональных компетенций в производственной сфере для оптимального выбора конструкционных материалов и основных технологических процессов производства в соответствии с требованиями технического задания, а также изучение основ материаловедения в рамках необходимых знаний по профессиональному стандарту 29.008 «Специалист по технологии производства микро- и наноразмерных электромеханических систем» в рамках обобщенной трудовой функции «Определение этапов изготовления электромеханической системы, формирование перечня оборудования и последовательности необходимых для ее изготовления технологических модулей и единичных операций». В рамках курса осуществляется: обучение основам материаловедения и основам технологии конструкционных материалов и участие в технологической подготовке производства приборов различного назначения и принципа действия.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. ед. или 288 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		№ 1 семестра/ № 3 семестра	№ 2 семестра/ № 4 семестра
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	288/288	144/288	144/-
1. Контактная работа:	132/44	50/44	82/-
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	124/38	46/38	78/-
занятия лекционного типа (Л)	64/18	30/18	34/-
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	44/12	16/12	28/-
лабораторные работы (ЛР)	16/8	-/8	16/4
1.2. Внеаудиторная, в том числе	8/6	4/6	4/-
курсовая работа (проект) (КР/КП), расчетно-графическая работа (РГР), контрольная работа (к.р.) (консультация, защита)		-/-	
текущий контроль, консультации по дисциплине	4/4	2/4	2/-
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	4/2	2/2	2/-
2. Самостоятельная работа (СРС)	156/244	94/244	62/-
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям)	102/235	67/235	35/-
Подготовка к контролю	54/9	27/9	27/-
3. Форма контроля	Экзамен Экзамен	Экзамен	Экзамен

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного/заочного обучения

Планируемые (контролируе мые) результаты освоения: код и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Содержание разделов, тем, занятий	Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов		
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия			
1 семестр /3 семестр							

ОПК-1 ИОПК-1.3	Раздел 1. . Общие сведения						Проработка теоретического материала по курсу Проработка практических заданий Тестирование по разделу в СДО MOODLE
	Тема 1.1. Строение металлов и сплавов. Теория сплавов	6/3		4/4	8/15	Роль материалов в конструкциях приборов и ИВК. Строение и свойства материалов. Классификация материалов по составу, структуре и свойствам. Основы теории сплавов. Виды взаимодействия компонентов при образовании сплавов. Диаграмма состояния и фазового равновесия. Правило Курнакова.	
	Тема 1.2 Напряжения и деформации.	2/1			10/25	Прочность и пластичность материалов. Упругая и пластическая деформация, виды напряжений. Разрушение металлов и сплавов. Влияние температуры на структуру и свойства деформированного металла.	
	Тема 1.3 Механические свойства металлов и сплавов	4/1			10/25	Механические свойства материалов. Общая характеристика механических свойств. Твердость и изнашивание материалов. Конструкционная прочность и пути ее повышения.	
	Практическое занятие №1 Диаграмма растяжения и сжатия материалов Диаграмма состояния для сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии			4/4			
	Практическое занятие № 2 Оценка механических свойств.			4			
	Итого по 1 разделу	12/5		8/4	28/65		
	Раздел 2 Конструкционные материалы						
Тема 2.1 Стали	6/1			10/15	Конструкционные стали: легированные и углеродистые; классификация; маркировка; влияние легирующих примесей на их свойства. Требования к конструкционным сталям. Цементируемые, рессорно-пружинные,	Проработка теоретического материала по	

						улучшаемые стали. Стали и сплавы с особыми физико-механическими свойствами. Жаропрочные стали и сплавы, пути повышения жаропрочности. Прецизионные материалы. Магнитные материалы: магнитомягкие и магнитотвердые стали.	курсу Проработка практического задания
	Тема 2.2 Проводниковые материалы электроники и микроэлектроники.	6/1			10/15	Классификация материалов по проводящим свойствам. Проводники. Материалы, обладающие высокими проводящими свойствами. Припой. Сверхпроводники. Контактные материалы. Сплавы с высоким электрическим сопротивлением. Полупроводниковые материалы. Полупроводниковые материалы с заданными свойствами.	Тестирование по разделу в СДО MOODLE
	Тема 2.3 Цветные металлы и сплавы на их основе	6/2			10/15	Конструкционные материалы в приборостроении. Сплавы на основе легких металлов. Магнелиевые сплавы. Бериллиевые сплавы. Алюминиевые сплавы. Сплавы на основе меди и титана.	
	Практическое занятие №1 Определение режимов пайки			4/4			
	Итого по разделу 2	18/4		4/4	30/45		
	ИТОГО за семестр	30/4	–	16/12	58/–		
4 семестр / 3 семестр							
ОПК-1 ИОПК-1.3 ИОПК 1.4	Раздел 3. Неметаллические материалы						
	Тема 3.1 Особенности неметаллических материалов	2/1			4/6	Неметаллические материалы органической природы. Классификация полимеров. Полимеры: структура, термомеханические и механические свойства, диэлектрические свойства.	Проработка теоретического материала по курсу
	Тема 3.2 Пластические массы и стеклообразные материалы	2/1			4/6	Пластические массы: термопластичные, термореактивные и газонаполненные. Состав, классификация и свойства. Порошковые, волокнистые и слоистые пластики. Стекло, ситаллы и электротехническая керамика.	Тестирование по разделу в СДО MOODLE
	Тема 3.3 Пленкообразующие материалы	2/1			4/6	Лакокрасочные защитные покрытия. Электроизоляционные лаки. Конструкционные смоляные, резиновые и неорганические клеи. Свойства клеевых соединений. Герметики.	
	Итого по разделу 3	6/3			12/18		
Раздел 4. Технология конструкционных материалов							
	Тема 4.1 Литье	6/1		6	10/25	Литейное производство. Сущность, преимущества и задачи. Формовочные и стержневые смеси. Формирование заготовки. Литейные свойства металлов и сплавов. Литье в песчаные формы. Литье в оболочковые формы. Литье по выплавляемым моделям. Литье в металлические формы. Контроль качества отливок. Охрана труда.	Проработка теоретического материала по курсу
	Тема 4.2 Обработка материалов давлением	6/1		6	10/15	Обработка металла давлением. Суть, виды обработки. Влияние ОМД на структуру и свойства металла. Холодная объемная штамповка. Листовая холодная штамповка. Горячая объемная штамповка в открытых и закрытых	Выполнение лабораторных работ Выполнение

						штампах.	практических заданий Тестирование по разделу в СДО MOODLE
	Тема 4.3 Обработка материалов резанием	8/2		6	10/15	Характеристика метода, инструменты, приспособления. Режимы резания. Токарная обработка. Сверление. Шлифование. Фрезерование	
	Тема 4.4 Электрофизические и электрохимические способы обработки	4/1			10/15	Электрофизические способы обработки. Общие сведения. Электрохимические способы обработки	
	Тема 4.5 Формирование неразъемных соединений	2/1		4	6/20	Пайка материалов. Физическая сущность процессов. Материалы. Основные способы. Склеивание материалов. Физическая сущность процессов. Материалы. Основные способы.	
	Тема 4.6 Качество и точность обработки	2/-		6	4/20	Шероховатость. Оценка параметров шероховатости. Квалитеты.	
	Лабораторная работа №1 3D – печать деталей простой формы		4/-				
	Лабораторная работа №2 Оценка точности деталей различными измерительными средствами		4/-				
	Лабораторная работа №3 Оценка химического состава и механических свойств сплава детали		4/4				
	Лабораторная работа №4		4/4				
	Практическое занятие №1 Холодная штамповка. Определение основных характеристик. Проектирование штампов			6			
	Практическое занятие №2 Разработка форм для литья в песчаные формы			6			
	Практическое занятие №3 Обработка материалов резанием. Исследование и анализ точности.			6			
	Практическое занятие № 4 Пайка материалов.			4			
	Практическое занятие №5 Оценка качества			6			

	поверхности					
	Итого по 4 разделу	28	16/8		50/124	
	ИТОГО за семестр	34/	16/	28/	62/	
	ИТОГО по дисциплине	64/ 18	16/8	44/ 12	102/235	

Таблица 5 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии
Практические занятия, лабораторные работы	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы Информационно-коммуникационные технологии

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

1. Богодухов С.И. Материаловедение и технологические процессы в машиностроении [Текст] : Учебное пособие / С. И. Богодухов, Проскурин А.Д., Сулейманов Р.М., Схиртладзе А.Г. ; Под ред. С.И. Богодухова. - Допущено УМО АМ. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 560 с. 15 экз.
2. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст] : Учебное пособие / Под ред. В.С. Чередниченко. - 5-е изд., стер. ; Допущено УМО. - М. : Омега-Л, 2009. - 752 с. 10 экз.
3. Схиртладзе А.Г. Технология конструкционных материалов [Текст] : Учебное пособие / А. Г. Схиртладзе, Моисеев В.Б., Скрыбин В.А., Борискин В.П. - 4-е изд., стер. ; Допущено УМО АМ. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 360 с. 5 экз.
4. Богодухов С.И. Материаловедение и технологические процессы в машиностроении [Текст] : Учебное пособие / С. И. Богодухов, Проскурин А.Д., Сулейманов Р.М., Схиртладзе А.Г. ; Под ред. С.И. Богодухова. - Допущено УМО АМ. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 560 с. 20 экз.
5. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст] : Учебное пособие / Под ред. В.С. Чередниченко. - 5-е изд., стер. ; Допущено УМО. - М. : Омега-Л, 2009. - 752 с. : ил., табл. - (Высшее техническое образование), 2009. - 10 экз.

4.2. Справочно-библиографическая литература

6. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебник / А. А. Воробьев, А. М. Будюкин, В. Г. Кондратенко [и др.]. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 541 с. — ISBN 978-5-4497-0590-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96273.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/96273>
7. Солнцев, Ю. П. Материаловедение : учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин ; под редакцией Ю. П. Солнцева. — 7-е изд. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020. — 783 с. — ISBN 078-5-93808-345-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97813.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

8. Солнцев, Ю. П. Технология конструкционных материалов : учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Б. С. Ермаков, В. Ю. Пирайнен ; под редакцией Ю. П. Солнцева. — 5-е изд. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020. — 504 с. — ISBN 078-5-93808-347-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97817.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
9. Ржевская, С.В. Материаловедение [Текст] : Учебник для ВУЗов / С. В. Ржевская. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Логос, 2004. - 424 с. - 20 экз.
10. Богодухов, С.И. Курс материаловедения в вопросах и ответах [Текст] : Учеб. пособие / С. И. Богодухов, Гребенюк В.Ф., Синюхин А.В. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Машиностроение, 2005. - 288 с. - 220-00. - 5экз.
11. Вернер, А.К. Технология конструкционных материалов [Текст] = Краткий курс лекций / А. К. Вернер, Курбатова И.А., Парфеновская О.А. - 2-е изд., стер. - М. : МГИУ, 2005. - 135 с. - 19 экз.
12. Сорокин В.К. Материаловедение. Прогнозирование свойств материалов [Текст] : Комплекс учебно-методических материалов / В. К. Сорокин, Т. М. Колосова. - Рекомендовано Ученым советом НГТУ в качестве учебно-метод. пособия для студ. заочной и дистанционной форм обучения всех спец. - Н.Новгород : НГТУ, 2010. - 78 с. 10 экз.
13. Технология конструкционных материалов [Текст]: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов. Допущено Министерством образования РФ / Дальский А.М., Барсукова Т.М., Вязов А.Ф. - 6-е изд., испр. и доп. - М. : Машиностроение, 2005. - 592 с. — 25 экз.
14. Выбор и применение материалов. В 5 томах. Т.4. Выбор и применение цветных металлов и сплавов : учебное пособие / Н. А. Свидунович, П. А. Витязь, И. В. Войтов [и др.] ; под редакцией Н. А. Свидуновича. — Минск : Белорусская наука, 2020. — 617 с. — ISBN 978-985-08-2531-5 (т.4), 978-985-08-2204-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/95443.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
15. Лихачева, Л. Б. Материаловедение. Лабораторный практикум : учебное пособие / Л. Б. Лихачева, Б. Н. Квашнин. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. — 120 с. — ISBN 978-5-00032-488-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106444.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации к лекционным и практическим занятиям по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/145-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000651.pdf>
2. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по оформлению практических работ обучающихся» НГТУ ПВД 11.6/146-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000653.pdf>
3. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/148-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000654.pdf>
4. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по применению интерактивных форм, методов и технологий обучения» НГТУ ПВД 11.6/144-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000650.pdf>

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе

отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

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

1. Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks» www.iprbookshop.ru
2. Научная электронная библиотека
ELIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Научная электронная библиотека открытого доступа
КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/journal>
4. Электронно-библиотечная система издательства «Наука» <https://www.libnauka.ru>
5. Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru>

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)	Open office 4.1.10 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 8.1 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)	Adobe Acrobat Reader DC-Russian (проприетарное ПО)
Microsoft Office Standard 2016 (лицензия № 65824992)	Mozilla Firefox (свободное ПО)
P7 Офис (с/н 5260001439)	Google Chrome (свободное ПО)
Microsoft Visual Studio 2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)	Yandex Browser (свободное ПО)
Dr.Web (С/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F от 26.05.2025, до 31.05.26)	
Компас 3D (Лиц. согл. № 054A15 от 05.10.2015)	

Таблица 7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1.	Сайт «Интернет и Право»	https://internet-law.ru/
2.	Библиотека нормативной документации	https://files.stroyinf.ru/
3.	База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ	https://polpred.com/news

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

Для проведения учебных занятий по дисциплине могут быть использованы любые учебные аудитории, лаборатории или специализированные помещения, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения в соответствии с требованиями к реализации программы. Сведения об оборудованных учебных кабинетах размещена на

сайте АПИ НГТУ (<https://api.nntu.ru>) в разделе «Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса. Доступная среда» по ссылке: <https://api.nntu.ru/sveden/objects/>

Таблица 8. Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Адрес места нахождения	Наименование оборудованного учебного кабинета	Оснащенность оборудованного учебного кабинета	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
г. Арзамас, АО «Арзамасский приборостроительный завод имени П.И. Пландина» Нижегородская обл., ул 50 лет ВЛКСМ, д. 8А	Центральная заводская лаборатория Цех 19 Цех 68	Лабораторная установка 1 шт. Одноколонные универсальные испытательные машины TSE-A TSE503A Одноколонные универсальные испытательные машины TSE-A TSE502A Оптико-эмиссионный спектрометр СТИЛ-М4 Рентгенофлуоресцентный спектрометр SynFerro Электронный микроскоп SEM 150	
г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	316 - Кабинет самоподготовки студентов	1. Рабочее место студента, оснащенное ПК с монитором – 5 шт. 2. ПК с выходом на телевизор LG – 1 шт. 3. Рабочее место студента – 26 шт.	Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017) Мой Офис Стандартный (Договор № Л-80878 02.04.2019) MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (Сертификат AF10-3S1V25-102 от 04.06.2010)
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул.	Мультимедийный класс №9 (кафедра АПУ)	1. Рабочее место преподавателя, оснащенное	Windows 10 (Подписка

Калинина, дом 19, пом.№1		ПК с монитором – 1 шт. 2. Рабочее место студента – 32 шт. 3. Комплект демонстрационного оборудования: - мультимедийный проектор – 1 шт.; - экран для проектора – 1 шт.; - доска маркерная – 1 шт.	DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017) Мой Офис Стандартный (Договор № Л-80878 02.04.2019) MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (Сертификат AF10-3S1V25-102 от 04.06.2010)
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом.№1	Лаборатория «Технология МЭМС» № 8 (кафедра АПУ)	1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с монитором – 1 шт. 2. Рабочее место студента – 18 шт. 3. Комплект демонстрационного оборудования: - мультимедийный проектор – 1 шт.; - экран для проектора – 1 шт.; - доска маркерная – 1 шт. 4. Комплект лабораторного оборудования. Микроскоп МИ-2- 1 шт., Штангенциркуль электронный Krafftool -1 шт, Набор деталей для оценки, Набор эталонных мер. Твердомер динамический малогабаритный ТДМ-3- 1 шт, Набор эталонных мер для оценки шероховатости - 1 шт, Набор деталей для визуальной оценки шероховатости- 1 шт, комплект специальных измерительных средств, Рычажная скоба СР - 2 шт; Штангенциркуль ШЦ-1 "Калибр" - 2 шт; Микрометр МК - 2 шт; Индикатор часового типа ИЧ - 2 шт; 3D принтеры	Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017) Мой Офис Стандартный (Договор № Л-80878 02.04.2019) MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (Сертификат AF10-3S1V25-102 от 04.06.2010)
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом.№1	Компьютерный класс № 4 (кафедра АПУ)	1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с монитором – 1 шт. 2. Рабочее место студента, оснащенное ПК с монитором – 12 шт. 3. Рабочее место студента – 10	Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017) Мой Офис

		шт. 4. Комплект демонстрационного оборудования: - мультимедийный проектор – 1 шт. - экран для проектора – 1 шт. - доска маркерная – 1 шт.	Стандартный (Договор № Л-80878 02.04.2019) MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (Сертификат AF10-3S1V25-102 от 04.06.2010) Компас 3D (Лиц.согл. № 054A15 от 05.10.2015)
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом.№1	Лаборатория «Материаловедение» № 114	1. Рабочее место преподавателя – 1 шт. 2. Рабочее место студента – 24 шт. 3. Комплект демонстрационного оборудования: - мультимедийный проектор – 1 шт. - экран для проектора – 1 шт. - доска меловая – 1 шт. 4. Комплект лабораторного оборудования. Микроскоп - 1шт. 5. Микро-, макрошлифы 6. Твердомер - 1шт.	Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017) Мой Офис Стандартный (Договор № Л-80878 02.04.2019) MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (Сертификат AF10-3S1V25-102 от 04.06.2010)

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Контактная работа проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При преподавании дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов», используются современные образовательные

технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса, а также материалы для практических и лабораторных занятий находятся в свободном доступе в системе MOODLE на странице курса «**Материаловедение и технология конструкционных материалов**» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=8> и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется лично-ориентированный подход, дискуссионные технологии, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических и лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в ФОС дисциплине. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с оценкой с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в ФОС дисциплины

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

7.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а

также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Одной из основных форм и методов оценки компетенций являются лабораторные работы. Освоение компетенции ОПК-1 позволит подготовить студента к выполнению своих профессиональных задач применительно к основам материаловедения и технологии обработки конструкционных материалов.

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

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

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

7.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все разделы курса. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров в аудиторных условиях.

Практические занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков владения общими принципами, методами и алгоритмами решения инженерных задач, связанными с механическими явлениями;
- подведение итогов занятий (результаты тестирования, готовность домашних заданий, выполненных в ходе самостоятельной работы).

7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

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

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 4.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы. В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для

самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

7.6. Методические указания для выполнения РГР

Учебным планом не предусмотрено.

7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы

Учебным планом не предусмотрено.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- ~ перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- ~ описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- ~ типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- ~ методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ

Согласно Федеральному закону от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» ст. 79, п.8 профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся. Адаптированная рабочая программа разрабатывается по каждой направленности при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.