


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан
физико-математического
факультета
 Н.Б. Федорова
«30» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Уровень основной профессиональной образовательной программы: бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки: Технология и Физика

Форма обучения: очная

Сроки освоения ОПОП: нормативный (5 года)

Факультет: физико-математический

Кафедра: общей и теоретической физики и МПФ

Рязань, 2019 г.

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины **Материаловедение и технологии современных материалов** является формирование у обучающихся компетенций в процессе формирования умений и навыков в области обработки различных конструкционных материалов, составления технологических карт изделий, выполнения основных слесарных, столярных операций и т.д.

Задачами изучения дисциплины является выборка о структуре конструкционных материалов, их физико-химическом составе, применении различных материалов при изготовлении изделий, составления технологических карт изготовления изделий, выполнения основных технологических операций и т.д.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА.

2.1. Учебная дисциплина **Б1.О.06.12 Материаловедение и технологии современных материалов** относится к предметно-методическому модулю обязательной части Блока 1.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- *Школьный курс физики*
- *Школьный курс технологии*

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Современные технологии обработки конструкционных материалов
- Конструирование, моделирование и технология изготовления швейных изделий
- Художественная обработка материалов

2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Код и содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1. 2.	ПКО-1. Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности	ПКО-1.1. Объясняет (интерпретирует) содержание, сущность, закономерности, особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области; принципы, определяющие место предмета в общей картине мира ПКО-1.3. Применяет навыки комплексного поиска, анализа и систематизации информации по изучаемым проблемам с использованием различных источников, научной и учебной литературы, информационных баз данных, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свою позицию.	основные понятия в области материаловедения, свойства и строение различных материалов; основы теории материаловедения современные и перспективные производственные технологии в материаловедении	применять современные и перспективные производственные технологии в материаловедении в учебном процессе в соответствии с требованиями образовательных стандартов работать с различными источниками информации по формированию содержания раздела школьной программы по технологии «Материаловедение»	умениями выполнять дидактические материалы, наглядные пособия для формирования знаний учащихся по элементам конструкционного материаловедения; лабораторными методами исследования свойств конструкционных материалов

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		№ 1 часов	№2 часов
1	2	6	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	98	50	48
В том числе:			
Лекции (Л)	32	16	16
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	66	34	32
Самостоятельная работа студента (всего)	154	58	96
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	-	-
	экзамен (Э)	36	36
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	324	144
	зач. ед.	9	4

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ се- местра	№ раз- дела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
1	1.	Введение	Основные понятия о материалах, их строении, свойствах, областях применения. Исторический обзор применения материалов. Вклад отечественных ученых.
	2.	Строение металлов	Типы связей в материалах. Классификация материалов. Металлические и неметаллические материалы. Черные и цветные металлы и их сплавы. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток и их характеристики. Монокристаллы и поликристаллы. Анизотропия кристаллов. Классификация дефектов. Точечные дефекты. Дислокации. Влияние дефектов на свойства материалов. Кристаллизация металлов. Механизм кристаллизации. Дендриты, строение металлического слитка.. Металлические материалы с аморфной и нанокристаллической структурой. Полиморфные превращения
	3.	Фазы в сплавах. Диаграммы состояния сплавов	Диаграммы состояния сплавов. Построение диаграмм состояния двойных сплавов. Диаграммы состояния сплавов, образующих механические смеси. Диаграммы состояния сплавов, образующих неограниченные твердые растворы. Правило отрезков, правило рычага. Диаграммы состояния сплавов, образующих: ограниченные твердые растворы; химические соединения. Диаграммы состояния сплавов с полиморфным превращением. Закономерности Курнакова.
	4.	Механические свойства материалов. Влияние наклепа и последующего нагрева на структуру и механиче-	Упругая и пластическая деформация. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов. Наклеп. Разрушение металлов. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Возврат, рекристаллизация. Холодная и горячая деформация. Меха-

	ские свойства металлов.	нические свойства металлов, определяемые при статическом, ударном и циклическом нагружении.
5.	Диаграмма состояния железо-углерод	Диаграммы состояния Fe-C сплавов. Компоненты и фазы. Общая характеристика. Классификация сплавов по содержанию углерода. Превращения в Fe-C сплавах, содержащих до 2.14 % C. Микроструктура сталей. Превращения в Fe-C сплавах, содержащих > 2.14 %C. Микроструктура белых чугунов. Диаграмма состояния сплавов железо-графит.
6.	Термомеханическая и химико-термическая обработка сталей	Виды и назначение термообработки стали. Превращения в сталях при нагреве. Превращения в сталях при охлаждении. Диаграмма изотермического распада аустенита. Перлитное, мартенситное, бейнитное превращение. Распад мартенсита при нагреве. Технология термообработки сталей: отжиг, закалка, отпуск. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Поверхностная закалка. Упрочнение пластическим деформированием. Термомеханическая обработка сталей. Химико-термическая обработка сталей: цементация, азотирование, нитроцементация, борирование, силицирование, диффузионная металлизация.
7.	Классификация, маркировка, применения сталей и чугунов. Твердые сплавы	Классификация сталей. Углеродистые стали. Влияние примесей на свойства сталей. Классификация, маркировка, термообработка, применения. Легированные стали. Классификация, маркировка, термообработка, применения. Быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Стали с особыми свойствами. Серые, ковкие, высокопрочные чугуны: микроструктура, маркировка, свойства.
8.	Цветные металлы и сплавы: свойства и области применения. Коррозия и защита от коррозии.	Алюминий и его сплавы. Классификация сплавов. Диаграмма состояния Al-Cu и Al-Si. Термическая обработка (закалка, старение). Маркировка, применения. Медь и ее сплавы. Классификация сплавов. Диаграмма состояния Cu-Zn. Латунь. Бронзы. Маркировка, применения. Титан и его сплавы. Влияние примесей. Классификация, термообработка, маркировка, применения. Магниево-алюминиевые сплавы. Классификация, свойства, маркировка, назначение. Химическая и электрохимическая коррозия (ЭХК). Механизм ЭХК. Защита от коррозии: металлические покрытия, неметаллические покрытия, ингибиторная защита, химическая и электрохимическая защита.
9.	Технология производства и обработки металлов и сплавов	Основы металлургии, металлургические процессы. Производство чугуна: сырье, химические реакции. Способы производства стали (кислородно-конвертерный, мартеновский, в электропечах). Производство меди, производство алюминия, получение титана (сырье, последовательность процессов). Обработка металлов давлением (ОМД): основные характеристики и способы ОМД: прокатка, волочение, прессование (прямое и обратное), ковка (ручная машинная), штамповка (в открытых и закрытых штампах). Штамповка взрывом. Литейное производство. Сущность и основные способы получения отливок. Литейные сплавы и их свойства (жидкотекучесть, усадка, ликвация). Приготовление жидкого металла. Модельный комплект. Литье в песчаные формы. Специальные виды литья: в кокиль, под давлением, центробежное, по выплавляемым моделям. Способы соединения металлических деталей. Виды и способы сварки. Электродуговая сварка, газовая сварка: сущность, схема процесса, применяемая аппара-

			тура. Сварка трением.
	10.	Неметаллические материалы	Материалы на основе полимеров. Понятие о полимерах, их классификация и свойства. Пластические массы. Терморезактивные и термопластичные пластмассы, их состав, строение, свойства и области применения. Способы получения изделий пластмасс. Древесина и древесные материалы. Микро- и макростроение древесины и физико-механические свойства древесины. Виды древесных материалов и их применение. Стекло. Строение, состав и свойства стекла. Сырье для получения стекла. Технология варки стекла и способы получения изделий. Классификация и применение стекла.
2	11.	Современные конструкционные материалы	Введение элементов экологической подготовки. Материаловедение современных конструкционных материалов в условиях современной школы. Утилизация отходов конструкционных материалов и мусора с точки зрения творчества. Использование вторичного сырья. Создание малоотходных технологий.
	12.	Бумага и изделия из нее.	Что такое бумага. Историческая справка. Способы производства бумаги. Получение бумаги из макулатуры. Что делают из бумаги? Где и как человек использует бумагу? Бумага, ее свойства. Работа с папье-маше Изготовление моделей Изготовление изделий по моделям-формам. Изготовление изделий по остовам, каркасам и болванкам. Техники, связанные с использованием бумаги. Методика обучения технологии по работе с бумагой.
	13.	Виды техник папье-маше	Работа с папье-маше Изготовление моделей Бумажное тесто. Бумажная масса. Материалы и инструменты для окрашивания изделий из папье-маше. Способы окрашивания. Технологии окрашивания. Изготовление мелких декоративных элементов. Масса для изготовления мелких декоративных деталей. Виды декора. Приспособления для изготовления декора. Ручной способ изготовления мелких декоративных деталей. Изготовление мелких декоративных деталей с помощью молдов. Оформление изделия декором.
	14.	Работа с картоном.	Использование картона для изготовления интерьерных изделий. Использование картона для изготовления объемных интерьерных игрушек. Использование картона для макетного проектирования. Способы окрашивания поверхностей. Технологии изготовления декоративных кирпичей из картона.
	15.	Использование полистирола и пластиковых труб для поделок.	Характеристики полистирола. Особенности материала. Доступность материала. Использование вторичного сырья.

			Ключевые свойства полистирола Виды полистирола и его применение Сфера применения полистирола. Инженерный подход к остаткам пластиковых труб.
--	--	--	---

2.2. Перечень лабораторных работ (при наличии), примерная тематика курсовых работ (при наличии)

Перечень лабораторных работ

Семестр 1

1. Систематизация характеристик металлов, сплавов и неметаллических материалов
2. Определение твердости металлов
3. Определение механических свойств материалов: испытания на растяжение
4. Микроструктура чугунов
5. Влияние термической обработки на структуру и свойства углеродистых сталей
6. Химико-термическая обработка сталей: цементация и азотирование
7. Закалка и старение дуралюмина
8. Микроструктура сварного шва
9. Определение ударной вязкости металлических и неметаллических материалов с помощью маятникового копра.

Семестр 2

1. Изготовление заготовки из папье-маше способом оклеивания.
2. Изготовление форм из фольги.
3. Изготовление заготовок фигурок животных.
4. Окрашивание фигурок животных.
5. Изготовление мелких декоративных элементов.
6. Работа с картоном
7. Макетное проектирование дома мечты
8. Оформление стен домика.
9. Окрашивание фасада дома
10. Изготовление рамки для фотографии из картона.
11. Окрашивание рамки.
12. Изготовление плитки-кирпичика для внутренней отделки помещений.
13. Использование подложек из полистирола для поделок.
14. Изготовление фонарика из потолочной плитки.
15. Изготовление органайзера из отходов пластиковых труб.
16. Использование пластиковой тары.

Примерная тематика курсовых работ не предусмотрены.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 94 часа.

Видами СРС являются:

- Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями)
- Подготовка к защите лабораторных работ.
- Подготовка к экзамену

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине

Рейтинговая система не используется.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, вид издания, место издания и издательство, год
1	2
1.	Гаршин, А. П. Материаловедение в 3 т. [Электронный ресурс]. Т. 1 : Абразивные материалы : учебник для академического бакалавриата / А. П. Гаршин, С. М. Федотова ; под общ. ред. А. П. Гаршина. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2017. – 214 с. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/D4DAE64E-FCB0-403E-B13C-BA010AEF8137 (дата обращения: 20.06.2019).
2.	Гаршин, А. П. Материаловедение в 3 т. [Электронный ресурс]. Т. 2 : Технология конструкционных материалов: абразивные инструменты: учебник для академического бакалавриата / А. П. Гаршин, С. М. Федотова ; под общ. ред. А. П. Гаршина. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2017. – 426 с. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/5AD813AF-0236-448F-AB45-BB818818AC314DAE64E-FCB0-403E-B13C-BA010AEF8137 (дата обращения: 20.06.2019).
3.	Гаршин, А. П. Материаловедение в 3 т. [Электронный ресурс]. Т. 3 : Технология конструкционных материалов: абразивные инструменты : учебник для академического бакалавриата / А. П. Гаршин, С. М. Федотова ; под общ. ред. А. П. Гаршина. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2017. – 385 с. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/8CA4598F-476E-45D0-8EE3-74C46BF0B10D (дата обращения: 20.06.2019).
4.	Материаловедение и технологии конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. А. Масанский [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. – 268 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435698 (дата обращения: 20.06.2019).

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, вид издания, место издания и издательство, год
1	2
1.	Бондаренко, Г. Г. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под ред. Г. Г. Бондаренко. – 2-е изд. – М. : Юрайт, 2017. – 360 с. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/52ED721E-1764-41FF-A68B-3DF496D68D60 (дата обращения: 20.06.2019).
2.	Гарифуллин, Ф. А. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. А. Гарифуллин, Р. Ш. Аюпов, В. В. Жилияков ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : КНИТУ, 2013. – 248 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258639 (дата обращения: 20.06.2019).
3.	Конструкционные стали и сплавы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.А. Воробьева, Е.Е. Складнова, В.К. Ерофеев, А.А. Устинова ; под ред. Г.А. Воробьевой. – СПб. : Политехника, 2013. – 440 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447615 (дата обращения: 20.06.2019).
4.	Рогов, В. А. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Штамповочное и литейное производство [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2017. – 330 с. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/52ED721E-1764-41FF-A68B-3DF496D68D60 (дата обращения: 20.06.2019).

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. ВООК.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 20.08.2019).

2. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения / Ряз. гос. ун-т. – Рязань, [Б.г.]. – Доступ, после регистрации из сети РГУ имени С.А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2> (дата обращения: 20.08.2019).
3. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 20.08.2019).
4. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://e-lanbook.com> (дата обращения: 20.08.2019).
5. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С.А. Есенина. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3> (дата обращения: 20.08.2019).
6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 20.08.2019).
7. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 20.08.2019).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины отсутствуют.

1. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 20.06.2019).
2. Российское образование [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный (дата обращения: 20.06.2019).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

- специализированные лекционные аудитории, оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Лаборатория по материаловедению.

6.3. Требования к специализированному оборудованию: лабораторный комплекс по материаловедению.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тет-

	радь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ представлены в разделе 9. Иные сведения и в методических рекомендациях, которые находятся в лаборатории материаловедению
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

8. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

1. Операционная система Windows Pro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2019-0142 от 30/03/2019г.);
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО);
7. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
8. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО);