

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Костромской государственной университет»

(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и  
оборудование»

Направленность «Цифровое проектирование машин и холодильных систем»

Квалификация выпускника: бакалавр

**Кострома 2023**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 728 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 7 сентября 2021 г., регистрационный № 64910), в соответствии с учебным планом направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата).

Разработал: Громова Е.И.,  
доцент кафедры ТММ, ДМ и ПТМ, к.т.н.

Рецензент: Лебедев Д.А.,  
доцент кафедры ТММ, ДМ и ПТМ, к.т.н., доцент

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры ТММ, ДМ и ПТМ  
Протокол заседания кафедры №10 от 24.05.2018 г.  
Заведующий кафедрой ТММ, ДМ и ПТМ  
Корабельников Андрей Ростиславович, д.т.н., профессор

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры ТММ, ДМ и ПТМ  
Протокол заседания кафедры №3 от 11.11.2021 г.  
Заведующий кафедрой ТММ, ДМ и ПТМ  
Корабельников Андрей Ростиславович, д.т.н., профессор

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры ТММ, ДМ и ПТМ  
Протокол заседания кафедры № 5 от 31.01.2023 г.  
Заведующий кафедрой ТММ, ДМ и ПТМ  
Корабельников Андрей Ростиславович, д.т.н., профессор

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Является получение знаний, позволяющих оценивать поведение материалов в условиях эксплуатации, правильно выбирать материал и технологию его обработки с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность изделий.

Задачи дисциплины:

- изучение основных групп современных металлических и неметаллических конструкционных материалов, их свойств и области применения, определение основных характеристики материалов и их соответствия требованиям ГОСТов и ТУ;
- изучение физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и их влияния на структуру и свойства материалов;
- изучение зависимостей между составом, строением и свойствами материалов, теории и практики различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин, инструментов и других изделий;
- анализ перспективного развития рынка новых конструкционных материалов.

Научно-образовательное, профессионально-трудовое воспитание обучающихся посредством содержания дисциплины и актуальных воспитательных технологий.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- ассортимент современных конструкционных материалов, используемых в машиностроении, их эксплуатационные свойства;
- основные критерии выбора конструкционных материалов их характеристики и требования ГОСТов и ТУ.

уметь:

- пользоваться современными методами определения механических свойств материалов;
- использовать основные методы испытаний контроля материалов, рационально их выбирать для производства изделий и эффективного осуществления технологических процессов;
- пользоваться специальной терминологией и иметь представление о перспективах развития современных конструкционных материалов;

владеть:

- общими навыками по анализу требований к материалу и способности выбора материала для изделий машиностроения работающих в различных условиях эксплуатации.

освоить компетенции:

Код и наименование общепрофессиональных компетенций	Индикаторы компетенции
ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ИОПК-7.1. Обосновывает применение (использование) сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении. ИОПК-7.2. Оценивает экологичность и безопасность использования ресурсов в машиностроении. ИОПК-7.4. Применяет естественно-научные законы при решении профессиональных задач.
ОПК-11. Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и	ИОПК-11.1. Знает методы контроля качества технологических машин и оборудования. ИОПК-11.2. Проводит анализ причин нарушений работоспособности технологических машин и

разрабатывать мероприятия по их предупреждению	оборудования. ИОПК-11.3. Имеет навыки разработки мероприятий по предупреждению нарушений работоспособности технологических машин и оборудования.
ОПК-12. Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	ИОПК-12.1. Способен проводить анализ надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации. ИОПК-12.2. Имеет навыки обеспечения повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана и является обязательной для освоения. Изучается во 2 семестре обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках: высшая математика; физика; методология инженерного и научного творчества; инженерные приложения теории упругости; основные процессы в машиностроении.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: машины, аппараты и процессы легкой промышленности; машины, аппараты и процессы специальных технологий; метрология, стандартизация и сертификация; основы технологии машиностроения; проектирование типовых технологических машин.

### 4. Объем дисциплины (модуля)

#### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	4
Общая трудоемкость в часах	144
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	50
Лекции	
Практические занятия	
Лабораторные занятия	50
Самостоятельная работа в часах	55,65
ИКР	2,35
Контроль	36
Форма промежуточной аттестации	экзамен

#### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	
Практические занятия	
Лабораторные занятий	50
Консультации	
Зачет/зачеты	
Экзамен/экзамены	
Курсовые работы	-
Курсовые проекты	-
Всего	50

### 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам),

**с указанием количества часов и видов занятий**

**5.1 Тематический план учебной дисциплины**

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Конструкционные материалы и их классификация	15			10	5
2	Атомно-кристаллическое строение веществ	10			5	5
3	Свойства конструкционных материалов	10			5	5
4	Понятие о диаграммах состояния сплавов. Диаграмма состояния «железо-углерод»	10			5	5
5	Стали, классификация и маркировка сталей	10			5	5
6	Чугуны, классификация чугунов	10			5	5
7	Цветные металлы и сплавы	10			5	5
8	Неметаллические материалы	10			5	5
9	Композиционные материалы	10			5	5
	Подготовка к экзамену					10,65
	ИКР	2,35				
	Экзамен	36				
	Итого	144			50	55,65

**5.2. Содержание:**

1. Конструкционные материалы и их классификация.  
Основные понятия: металлические, неметаллические и композитные материалы.
2. Атомно-кристаллическое строение веществ  
Аморфное и кристаллические вещества. Структура атомно-кристаллического строения. Дефекты кристаллических решеток. Методы исследования структуры.
3. Свойства конструкционных материалов
4. Понятие о диаграммах состояния сплавов. Диаграмма состояния «железо-углерод»
5. Стали, классификация и маркировка сталей
6. Чугуны, классификация чугунов
7. Цветные металлы и сплавы
8. Неметаллические материалы.  
Пластмассы, полимеры, резиновые и др. неметаллические материалы
9. Композиционные материалы  
Классификация композиционных материалов. Методы получения композитов.

**6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

**6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Конструкционные материалы и их классификация	Изучение материала лекций, подготовка к	5	СР выполняется с использованием конспекта лекций, основной и	Текущий опрос, защита лабораторных работ

		лабораторным работам		дополнительной литературы, ЭБС	
2	Атомно-кристаллическое строение веществ	Изучение материала лекций, подготовка к лабораторным работам	5	СР выполняется с использованием конспекта лекций, основной и дополнительной литературы, ЭБС	Текущий опрос, защита лабораторных работ
3	Свойства конструкционных материалов	Изучение материала лекций, подготовка к лабораторным работам	5	СР выполняется с использованием конспекта лекций, основной и дополнительной литературы, ЭБС	Текущий опрос, защита лабораторных работ
4	Понятие о диаграммах состояния сплавов. Диаграмма состояния «железо-углерод»	Изучение материала лекций, подготовка к лабораторным работам	5	СР выполняется с использованием конспекта лекций, основной и дополнительной литературы, ЭБС	Текущий опрос, защита лабораторных работ
5	Стали, классификация и маркировка сталей	Изучение материала лекций, подготовка к лабораторным работам	5	СР выполняется с использованием конспекта лекций, основной и дополнительной литературы, ЭБС	Текущий опрос, защита лабораторных работ
6	Чугуны, классификация чугунов	Изучение материала лекций, подготовка к лабораторным работам	5	СР выполняется с использованием конспекта лекций, основной и дополнительной литературы, ЭБС	Текущий опрос, защита лабораторных работ
7	Цветные металлы и сплавы	Изучение материала лекций, подготовка к лабораторным работам	5	СР выполняется с использованием конспекта лекций, основной и дополнительной литературы, ЭБС	Текущий опрос, защита лабораторных работ
8	Неметаллические материалы	Изучение материала лекций, подготовка к лабораторным работам	5	СР выполняется с использованием конспекта лекций, основной и дополнительной литературы, ЭБС	Текущий опрос, защита лабораторных работ
9	Композиционные материалы	Изучение материала лекций, подготовка к лабораторным работам	5	СР выполняется с использованием конспекта лекций, основной и дополнительной литературы, ЭБС	Текущий опрос, защита лабораторных работ
	Подготовка к	Изучение	10,65	СР выполняется с	Экзамен

экзамену	материала лекций, подготовка к лабораторным работам	использованием конспекта лекций, основной и дополнительной литературы, ЭБС
----------	---	--

Самостоятельная работа студента складывается из изучения материалов лекций и рекомендуемой литературы, подготовке к лабораторным работам (практическим занятиям) по вопросам и заданиям, выданным преподавателям в конце лекции, подготовке курсовой работы или проекта, если это предусмотрено рабочей программой дисциплины проекта.

Отчеты по лабораторным работам (практическим занятиям) должны быть оформлены с применением современных компьютерных технологий и программного обеспечения. Защита лабораторной работы проводится по результатам проверки отчета, самостоятельности, выполненного задания. Допуск студента к следующей работе возможен при получении положительной оценки при опросе на занятии и подготовке к лабораторной работе.

По итогам освоения дисциплины проводится зачет (экзамен), целью которого является проверка освоенности дисциплины и сформированности компетенций. Зачет (экзамен) преподавателем проводится для студентов, успешно освоивших дисциплину и защитивших все лабораторные (практические) работы.

## **6.2. Тематика и задания для практических занятий** Не предусмотрено

## **6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий**

1. Методы исследования металлов. Металлографический метод.
2. Определение твердости металлов и сплавов.
3. Кристаллизация. Ее влияние на структуру и свойства материалов.
4. Пластическая деформация, наклеп и рекристаллизация металлов.
5. Диаграммы состояния и термическая обработка сплавов.
6. Микроструктура углеродистых сплавов.
7. Структура, свойства и применение чугунов.
8. Испытание материалов на растяжение.
9. Определение ударной вязкости металлических материалов.

## **6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов)** Не предусмотрено

## **7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

а) основная:

1. Волков, Георгий Михайлович. Материаловедение: учебник для вузов / Волков Георгий Михайлович, В. М. Зуев. - 2-е изд., перераб. - Москва: Академия, 2012. - 448 с.: рис. - (Высш. проф. образование. Бакалавриат). - НМС. - СД. - обязат. - ISBN 978-5-7695-8087-1: 637.56.

2. Батышев А.И. Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 288 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-16-004821-5 - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=397679>

3. Физические свойства материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Грызунов, Т.И. Грызунова, О.А. Клецова и др. - 2-е изд., стер. - Москва: Флинта, 2015. -

248 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-2404-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461082>

б) дополнительная:

1. Волгин, Владислав Васильевич. Логистика приемки и отгрузки товаров: практ. пособие / Бобович Б.Б. Полимерные конструкционные материалы (структура, свойства, применение) [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Б.Б. Бобович. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5- 91134-911-0 - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=463083>

2. Фетисов Ф.А. Материаловедение и технология материалов: Учебник / Г.П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 397 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006899-2 - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=413166>

3. Черепяхин А.А. Материаловедение [Электронный ресурс]: Учебник / Черепяхин А.А., Смолькин А.А. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 288 с.: 60x90 1/16. - (Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-56-0 - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=550194>

4. Материаловедение [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Л.В. Тарасенко, С.А. Пахомова, М.В. Унчикова, С.А. Герасимов; Под ред. Л.В. Тарасенко. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 475 с. - (Высшее образование). ISBN 978-5-16-004868-0 - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=257400>

5. Колесов Святослав Николаевич. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник для 52 электротехн. и электромех. спец. вузов / Колесов Святослав Николаевич, И. С. Колесов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Высш. шк., 2007. - 535 с.: ил. - (Для вузов. Энергетика, энергетич. машиностроение). - МО РФ для электротехн. и электромех. спец. - ОПД, СД. - обязат. - ISBN 978-5-06-005817-8

6. Солнцев, Юрий Павлович. Материаловедение: учеб. / Солнцев Юрий Павлович, Вологжанина Светлана Анатольевна. - Москва: ИЦ "Академия", 2007. - 496 с.: ил. - (Средн. проф. образ. Технолог. машины и оборуд.). - МО РФ. - ОПД, СД. - ISBN 978-5-7695-2819-4 50

7. Дмитренко Н.Б. Материаловедение в машиностроении [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Дмитренко, Н.Б. Мануйлова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 432 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат (МАТИ)) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010712-7 - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=501197>

8. Адашкин А.М. Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Адашкин А.М., Зуев В.М., - 2-е изд. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с.: 70x100 1/16. - (Профессиональное образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-91134-754-3 - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=552264> 1

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование».
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации.

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань».
2. ЭБС «Университетская библиотека online».
3. ЭБС «Znanium.com».

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

Материально-техническое обеспечение:

Б-315, лекционная аудитория, ПК, проектор, посадочные места.

Б-108, лабораторный класс, 50 кв. м., ПК (в комплекте) с подключением к сети Internet:  
монитор 23,6" Wide Acer V243H, с/блок Proxima MC 852 (15 шт.), посадочные места.

Необходимое программное обеспечение:  
Microsoft Internet Explorer; Microsoft Office.