

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института физической культуры, спорта и безопасности жизнедеятельности
/Шахов А.А./

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.17 Материаловедение. Технология конструкционных материалов

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Защита в чрезвычайных ситуациях

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная

Институт: физической культуры, спорта и безопасности жизнедеятельности

Кафедра: технологических процессов в машиностроении и агроинженерии

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	3	4	
Семестр/триместр	5	10	

Лекции	18	4	
Лабораторные занятия			
Практические (семинарские) занятия	36	6	
Консультации	2	2	
Форма(ы) промежуточной аттестации	Экзамен-0,3	Экзамен-0,3	
Контроль	36	9	
Иные формы работы			
Самостоятельная работа	51,7	122,7	

Всего часов: 144

Трудоемкость: 4 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат технических наук, доцент Радин С.Ю.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: формирование инженерных знаний, навыков и умений в области технических материалов, используемых для изготовления изделий в машиностроении.

Задачи изучения дисциплины:

– установление триединой связи между составом, свойствами и структурой технических материалов, применяемых при изготовлении изделий в машиностроении.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули)

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-10	Знать: – организацию системы безопасности на объектах экономики в чрезвычайных ситуациях; – действующие системы нормативных правовых актов в области техносферной безопасности.	Знает: – строение и свойства металлов и сплавов; – диаграммы состояния сплавов с различной растворимостью компонентов и их анализ; – основы теории и практики упрочняющей и разупрочняющей обработок (отжиг, нормализацию, закалку, отпуск, обработку холодом, цементацию, азотирование, нитроцементацию, термомеханическую обработку); – современные машиностроительные материалы; – способы управления структурой и свойствами машиностроительных материалов; – назначение и особенности конкретных видов машиностроительных материалов.
	Уметь: – использовать знания организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях; – обеспечивать снижение уровней профессиональных рисков с учетом условий труда.	Умеет: – проводить макро и микроанализ металлов и сплавов и давать характеристику их структуры; – осуществлять основные виды термообработки сталей (отжиг, нормализацию, закалку и отпуск); – определять механические свойства (твердость) металлов и сплавов.

	Владеть: – общими методами защиты от опасностей в техносфере; – культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением. – способами оценки состояния безопасности на производстве.	Владеет: – навыками исследования микроструктуры материалов; – навыками назначения термообработки машиностроительных материалов; – навыками по определению физико-механических свойств машиностроительных материалов.
--	--	---

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1.	Раздел 1. Материаловедение	69	12	24		33
2.	Тема 1. Атомно-кристаллическое строение и свойства металлов и сплавов	11	2	4		5
3.	Тема 2. Кристаллизации металлов	8	2			6
4.	Тема 3. Наклеп, пред и рекристаллизационные процессы	13	2	6		5
5.	Тема 4. Строение сплавов. Диаграммы состояния, их анализ	12	2	4		6
6.	Тема 5. Железоуглеродистые сплавы	13	2	6		5
7.	Тема 6. Теория и практика термической обработки стали	12	2	4		6
8.	Раздел 2. Технология конструкционных материалов	36,7	6	12		18,7
9.	Тема 1. Стали обыкновенного качества и специального назначения, конструкционные, инструментальные стали и сплавы	13	2	6		5
10.	Тема 2. Стали и сплавы с особыми свойствами	8	2			6

11.	Тема 3. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы	15,7	2	6		7,7
12.	<i>Консультация</i>	2				
13.	<i>Экзамен</i>	0,3				
14.	<i>Контроль</i>	36				
15.	<i>Итого за 5 семестр</i>	144	18	36		51,7
16.	ИТОГО:	144	18	36		51,7

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1.	Раздел 1. Материаловедение	84	2	4	-	78
2.	Тема 1. Атомно-кристаллическое строение и свойства металлов и сплавов	15	1	2		12
3.	Тема 2. Кристаллизации металлов	14				14
4.	Тема 3. Наклеп, пред и рекристаллизационные процессы	12				12
5.	Тема 4. Строение сплавов. Диаграммы состояния, их анализ	17	1	2		14
6.	Тема 5. Железоуглеродистые сплавы	12				12
7.	Тема 6. Теория и практика термической обработки стали	14				14
8.	Раздел 2. Технология конструкционных материалов	48,7	2	2		44,7
9.	Тема 1. Стали обыкновенного качества и специального назначения, конструкционные, инструментальные стали и сплавы	15	1	2		12
10.	Тема 2. Стали и сплавы с особыми свойствами.	14				14
11.	Тема 3. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы	19,7	1			18,7
12.	<i>Консультация</i>	2				
13.	<i>Контроль</i>	9				
14.	<i>Экзамен</i>	0,3				
15.	<i>Итого за 10 триместр</i>	144	4	6		122,7
16.	ИТОГО:	144	4	6		122,7

Заочная форма обучения
Не реализуется.

**III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, теста, реферата, творческого задания, кейса и др.

Типовой вариант контрольной работы

Вариант А:

1. Выберите правильное утверждение:

1. не все металлы имеют кристаллическое строение;
2. все металлы обладают высокой электропроводностью и теплопроводностью;
3. некоторые металлы в твердом состоянии могут изменять свое кристаллическое строение.

2. Установите соответствие:

1. способность материала сопротивляться действию внешних сил без разрушения	1. упругость
2. способность материала изменять свою форму и размеры под действием внешних сил	2. твердость
3. способность материала восстанавливать первоначальную форму и размер после прекращения действия внешних сил	3. прочность
4. способность материала оказывать сопротивление проникновению в него другого более твердого тела	4. пластичность
5. способность материала работать в условиях циклических нагрузок	5. вязкость
	6. выносливость
	7. ползучесть

3. Укажите, как называется процесс искусственного регулирования размеров зерна:

1. кристаллизация
2. легирование
3. модифицирование

4. Испытаниями на растяжение определяют свойства металлов:

1. специальные;
2. технологические;
3. химические;
4. механические;
5. физические;

5. Испытанием на теплопроводность определяют свойства металлов:

1. химические;
2. механические;
3. физические;
4. технологические;
5. специальные.

6. Испытаниями на стойкость против коррозии определяют свойства металлов:

1. технологические;
2. специальные;
3. химические;
4. физические;
5. механические.

7. Испытаниями на износостойкость определяют свойства металлов:

1. физические;
2. технологические;
3. механические;
4. специальные;
5. химические.

8. Существование кристаллической решетки металлов обеспечивает:

1. положительно заряженные ионы;
2. валентные электроны;
3. взаимодействие свободных электронов и положительных ионов;
4. нормальные условия эксплуатации металлических изделий.

9. Процесс кристаллизации металла или сплава-это:

1. переход из твердого состояния в жидкое;
2. переход из твердого состояния в газообразное;
3. переход в аморфное состояние;
4. переход из жидкого состояния в твердое с образованием кристаллической структуры.

10. Аллотропическое превращение металла – это:

1. переход из жидкого состояния в твердое;
2. переход из твердого состояния в жидкое;
3. превращения кристаллической решетки в твердом состоянии;
4. изменение свойств и объема металла.

Примерная тематика рефератов

1. Уникальное применение керамических материалов в современной технике.
2. Композитные материалы в науке и технике
3. Фтор-полимеры. Свойства и применение.
4. Экспериментальные методы построения диаграмм состояний и анализ их основных типов. Связь между диаграммами состояния и свойствами сплавов (правило Курнакова).
5. Сравнительные характеристики пластмассы и стали.
6. Порошковые материалы.
7. Алюминий и сплавы на его основе.
8. Многокомпонентные сплавы на основе меди.
9. Цирконий и сплавы на его основе.
10. Титан и его сплавы.
11. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.
12. Материалы с памятью формы.
13. Высокоэнергетические магниты.
14. Материалы современной энергетики.
15. Металловедение.
16. Сравнительные характеристики титана и тантала. Применение
17. Радиационные дефекты в кристаллах.
18. Экологические вопросы захоронения ядерных отходов.
19. Влияние легирования на свойства металлов.
20. Получение монокристаллов и аморфных металлов.
21. Взаимосвязь между совершенствованием материалов и развитием науки и техники.
22. Физико-механические свойства металлов и способы определения их количественных характеристик
23. Наноматериалы в современном мире: вред или польза.
24. Технические жидкости и газы
25. Неорганические неметаллические материалы в современной технике

26. Уникальные свойства гафния и его применение.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме экзамена с использованием следующих оценочных материалов: *перечень вопросов к экзамену*.

**Вопросы к экзамену
(5 семестр, очная форма обучения;
10 триместр очно-заочная форма обучения)**

1. Кристаллическое строение металлов. Понятия: кристаллическая решетка, узлы, параметры, элементарная ячейка кристаллической решетки. Основные типы кристаллической решетки, характерные для металлов: ОЦК, ГЦК, ГПУ. Число частиц, приходящихся на одну элементарную ячейку.

2. Точечные дефекты кристаллического строения. Их виды, влияние на свойства.

3. Линейные дефекты кристаллического строения. Понятие дислокации. Влияние дислокаций на свойства металлов.

4. Поверхностные дефекты кристаллического строения. Их виды, влияние на свойства.

5. Кристаллизация. Определение. Степень переохлаждения. Влияние скорости охлаждения на величину степени переохлаждения.

6. Понятие об упругой и пластической деформации металлов. Структурные изменения при холодной пластической деформации. Влияние деформации на свойства металлов.

7. Понятие о механических свойствах металлов. Испытания на статическое растяжение. Вид образцов. Типы диаграммы растяжения. Характеристики, определяемые при испытаниях на растяжение.

8. Понятие о твердости материалов. Методы определения твердости по Бринеллю и Роквеллу: приборы, проведение испытания, запись результатов.

9. Механические свойства, определяемые при динамических испытаниях: КСУ, КСТ, КСВ. Методика определения.

10. Теория сплавов. Понятия: сплав, фаза, структура, химическое соединение. Типы твердых растворов: замещения, внедрения, вычитания. Условия образования неограниченных твердых растворов.

11. Диаграмма состояния «железо-цементит». Компоненты и фазы.

12. Диаграмма состояния «железо-цементит». Процессы структурообразования сталей при охлаждении из аустенитной области диаграммы.

13. Термическая обработка стали. Основные превращения в сталях: превращение перлита в аустенит и аустенита в перлит. Суть превращений. Продукты превращений.

14. Основные превращения в сталях: превращение аустенита в мартенсит, превращение мартенсита в перлит. Понятие мартенсита, особенности мартенситного превращения.

15. Термическая обработка сталей. Промежуточное превращение. Суть, продукты, особенности превращения.

16. Термическая обработка стали. Отжиг 1 рода: виды, режимы, применение, влияние на свойства.

17. Термическая обработка стали. Отжиг 2 рода: виды, режимы, применение, влияние на свойства.

18. Термическая обработка стали. Закалка: виды, режимы, применение, влияние на свойства.

19. Термическая обработка стали. Отпуск: виды, режимы, применение, влияние на свойства. Основные структурные превращения при отпуске, их влияние на свойства.

20. Понятие о термомеханической обработке стали. Суть, режимы, назначение, изменение структуры, термическая обработка.

21. Понятие о химико-термической обработке стали. Цементация. Суть, режимы, назначение, изменение структуры, термическая обработка при цементации.

22. Понятие о литейном производстве. Литейная форма и ее элементы. Модельный комплект, его составляющие.

23. Литниковая система: назначение, составляющие элементы.

24. Методы литья в одноразовые формы: литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям. Сущность, схема, материалы, изготовление форм, достоинства и недостатки процессов.

25. Изготовление машиностроительных профилей методом прокатки. Сущность и схема продольной прокатки, инструмент, условие захвата заготовки инструментом при прокатке. Показатели пластичности при прокатке.

26. Изготовление машиностроительных профилей методом прессования. Сущность, схема, инструмент, показатели пластичности.

27. Изготовление машиностроительных профилей методом волочения. Сущность волочения, схема, инструмент, показатели пластичности.

28. Получение заготовок деталей машин методомковки: сущность, схемы основных операцийковки, показатели пластичности, преимущества и недостатки.

29. Получение заготовок деталей машин методом горячей объемной штамповки в открытом штампе: сущность, схема, конструкция штампа, последовательность заполнения штампа, преимущества и недостатки.

30. Получение заготовок деталей машин методом горячей объемной штамповки в закрытом штампе: сущность, схема, конструкция штампа, преимущества и недостатки.

31. Холодная высадка: сущность, назначение, последовательность формообразования, конструкция инструмента, преимущества и недостатки.

32. Основные формообразующие операции листовой штамповки: гибка, вытяжка, отбортовка, обжим, формовка. Схемы, назначение, преимущества и недостатки.

33. Понятие сварки. Классификация способов сварки по виду вводимой энергии.

34. Пайка. Сущность, отличие от сварки. Виды пайки по условиям заполнения зазора. Способы пайки: назначение и особенности.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Плошкин, В. В. Материаловедение : учебник для прикладного бакалавриата / В. В. Плошкин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 463 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01063-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/431857> (дата обращения: 01.09.2020).

4.2. Дополнительная литература

1. Технология конструкционных материалов : учебное пособие для вузов / М. С. Корятов [и др.] ; под редакцией М. С. Корятова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 234 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05729-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/454416> (дата обращения: 01.09.2020).

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ

2.	http://www.materialscience.ru/	Лекции, учебники, методички по дисциплинам: материаловедение, ТКМ, композиционные материалы	Свободный доступ
3.	http://www.soprotmat.ru/	Электронный учебный курс по Сопротивлению материалов для студентов очной и заочной формы обучения	Свободный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.garant.ru	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
3.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	www.consultant.ru	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Предусмотрены помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.