

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.07 Материаловедение и технология конструкционных материалов

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль): Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная

Институт: агропромышленный

Кафедра: технологических процессов в машиностроении и агроинженерии

	очная форма	очно-заочная форма	заочная
Курс	2	2	-
Семестр/триместр	4	6	-

Лекции	54	6	-
Лабораторные занятия	-	-	-
Практические (семинарские) занятия	54	6	-
в т. ч. практическая подготовка	-	-	-
Форма(ы) промежуточной аттестации	Зачет с оценкой – (4 семестр)	Зачет с оценкой – (6 триместр)	-
Контроль	-	-	-
Иные формы работы	-	-	-
Самостоятельная работа	72	168	-

Всего часов: 180

Трудоемкость: 5 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат технических наук, доцент Шубкин Сергей Юрьевич

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся компетентности в области машиностроительных материалов, их характеристик и областей применения, технологических методов получения и обработки заготовок, используемого с этими целями технологического оснащения, а также знаний и умений при решении технических проблем, связанных с экономией материалов, уменьшением массы машин и приборов, повышением точности, надёжности и работоспособности механизмов и приборов.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование представлений у обучающихся о закономерностях взаимосвязи структуры и свойств материалов;
- приобретение практических навыков по прогнозированию срока службы материалов;
- освоение методики выбора технологических методов получения и обработки заготовок в зависимости от условий процесса получения предмета труда;
- изучение технологических методов получения заготовок литьём, обработкой давлением, сваркой и методами порошковой металлургии; методов обработки заготовок резанием; оборудования и другой технологической оснастки, используемой для реализации технологических методов получения и обработки заготовок.

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-5	Знать: <ul style="list-style-type: none">– характеристики основных видов исходных заготовок и методов их получения;– основные технологические возможности заготовительных производств организации;– типовые схемы базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий;– типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий;– основные технологические возможности стандартных контрольно-измерительных приборов и инструмента, их выбор;– методику выбора технологических	Знает: <ul style="list-style-type: none">– закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов;– физико-химические основы процессов получения и обработки заготовок;– принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве;– классификацию и способы получения конструкционных материалов;– строение свойства металлов, методы их исследования;– методику расчета и назначения режимов резания для различных видов работ.

	<p>режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий;</p> <ul style="list-style-type: none"> – методику расчета норм времени для технологических операций изготовления машиностроительных изделий. 	
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять тип производства на основе анализа программы выпуска машиностроительных изделий; – выявлять конструктивные особенности машиностроительных изделий, влияющих на выбор метода получения исходной заготовки; – выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки для машиностроительных изделий; – выбирать схемы базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий; – вести поиск типовых технологических процессов и технологических процессов - аналогов для машиностроительных изделий; – определять технологические возможности стандартных средств технологического оснащения и стандартных контрольно-измерительных приборов и инструмента, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий; – нормировать технологические операции и оформлять. 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам; – определять виды конструкционных материалов; – выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации; – проводить исследования и испытания материалов; – рассчитывать и назначать оптимальные режимы резания.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками определения типа производства машиностроительных изделий; – выбора вида и методов изготовления исходных заготовок для машиностроительных изделий; – формирования технических заданий на проектирование исходных заготовок; – выбора схем базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий; – проектирования технологических маршрутов изготовления машиностроительных изделий. 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; – методами структурного анализа качества материала, методиками лабораторного определения свойств материала; – современными методами обработки результатов исследования конструкционных материалов; – методами оценки эксплуатационных свойств материалов;

	<p>тельных изделий;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбора стандартных средств технологического оснащения, стандартных контрольно-измерительных приборов и инструмента, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий; - выбора технологических режимов, расчета норм времени и оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий. 	<ul style="list-style-type: none"> – навыками прогнозирования надежности, долговечности материалов по структуре; – навыками оценки экономичности и безопасности технологических процессов; – навыками оптимизации и разработки технологических процессов для производства конструкционных материалов и повышения их качества.
--	--	--

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			ИФР	Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ		
1.	Раздел 1. Машиностроительные материалы	20	4	4	-	-	12
2.	Тема 1. Кристаллическое строение материалов	10	2	2	-	-	6
3.	Тема 2. Общие сведения о кристаллизации материалов	10	2	2	-	-	6
4.	Раздел 2. Механические свойства материалов и методы их определения	38	12	12	-	-	14
5.	Тема 1. Понятие конструкционная прочность и критерии её оценки	6	2	2	-	-	2
6.	Тема 2. Железо и сплавы на его основе	6	2	2	-	-	2
7.	Тема 3. Конструкционные стали универсального применения	10	4	4	-	-	2
8.	Тема 4. Цветные металлы и сплавы	8	2	2	-	-	4
9.	Тема 5. Неметаллические материалы	8	2	2	-	-	4
10.	Раздел 3. Термическая и химико-термическая обработка материалов	38	12	12	-	-	14
11.	Тема 1. Основные положения термической обработки материалов	6	2	2	-	-	2
12.	Тема 2. Отжиг и нормализация	10	4	4	-	-	2
13.	Тема 3. Закалка и отпуск	6	2	2	-	-	2
14.	Тема 4. Цементация и азотирование	8	2	2	-	-	4
15.	Тема 5. Термохимическое восстановление материалов	8	2	2	-	-	4

16.	Раздел 4. Получение материалов	40	12	12	-	-	16
17.	Тема 1. Металлургическое производство	6	2	2	-	-	2
18.	Тема 2. Материалы для производства металлов и сплавов	6	2	2	-	-	2
19.	Тема 3. Производство чугуна и стали	8	2	2	-	-	4
20.	Тема 4. Производство цветных металлов	8	2	2	-	-	4
21.	Тема 5. Производство неметаллических материалов. Понятие о наноматериалах	12	4	4	-	-	4
22.	Раздел 5. Технология конструкционных материалов	44	14	14	-	-	16
23.	Тема 1. Технологические методы литейного производства	6	2	2	-	-	2
24.	Тема 2. Технологические методы обработки материалов давлением	6	2	2	-	-	2
25.	Тема 3. Технологические методы сварочного производства	8	2	2	-	-	4
26.	Тема 4. Обработка материалов резанием	12	4	4	-	-	4
27.	Тема 5. Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов	12	4	4	-	-	4
28.	<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	-	-
29.	в т.ч. практическая подготовка	-	-	-	-	-	-
30.	<i>Итого за 4 семестр</i>	<i>180</i>	<i>54</i>	<i>54</i>	-	-	<i>72</i>
	ИТОГО:	180	54	54	-	-	72

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			ИФР	Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ		
1.	Раздел 1. Машиностроительные материалы	18	1	1	-	-	16
2.	Тема 1. Кристаллическое строение материалов	9	1	-	-	-	8
3.	Тема 2. Общие сведения о кристаллизации материалов	9	-	1	-	-	8
4.	Раздел 2. Механические свойства материалов и методы их определения	40	1	1	-	-	38
5.	Тема 1. Понятие конструкционная прочность и критерии её оценки	8	-	-	-	-	8
6.	Тема 2. Железо и сплавы на его основе	7	1	-	-	-	6
7.	Тема 3. Конструкционные стали универсального применения	8	-	-	-	-	8
8.	Тема 4. Цветные металлы и сплавы	8	-	-	-	-	8

9.	Тема 5. Неметаллические материалы	9	-	1	-	-	8
10.	Раздел 3. Термическая и химико-термическая обработка материалов	40	1	1	-	-	38
11.	Тема 1. Основные положения термической обработки материалов	7	1	-	-	-	6
12.	Тема 2. Отжиг и нормализация	8	-	-	-	-	8
13.	Тема 3. Закалка и отпуск	8	-	-	-	-	8
14.	Тема 4. Цементация и азотирование	8	-	-	-	-	8
15.	Тема 5. Термохимическое восстановление материалов	9	-	1	-	-	8
16.	Раздел 4. Получение материалов	40	1	1	-	-	38
17.	Тема 1. Металлургическое производство	8	-	-	-	-	8
18.	Тема 2. Материалы для производства металлов и сплавов	8	-	-	-	-	8
19.	Тема 3. Производство чугуна и стали	7	1	-	-	-	6
20.	Тема 4. Производство цветных металлов	7	-	1	-	-	6
21.	Тема 5. Производство неметаллических материалов. Понятие о наноматериалах	10	-	-	-	-	10
22.	Раздел 5. Технология конструкционных материалов	42	2	2	-	-	38
23.	Тема 1. Технологические методы литейного производства	7	1	-	-	-	6
24.	Тема 2. Технологические методы обработки материалов давлением	7	-	1	-	-	6
25.	Тема 3. Технологические методы сварочного производства	8	-	-	-	-	8
26.	Тема 4. Обработка материалов резанием	10	1	1	-	-	8
27.	Тема 5. Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов	10	-	-	-	-	10
28.	<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	-	-
29.	в т.ч. практическая подготовка	-	-	-	-	-	-
30.	<i>Итого за 6 триместр</i>	<i>180</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	-	-	<i>168</i>
	ИТОГО:	180	6	6	-	-	168

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: Задача №1

Расшифруйте марки конструкционных материалов:
СЧ21, М4, Т15К6, 30ХГС., А0, У13А, БрА8, Л68.

Задача №2

Из имеющихся марок конструкционных металлических материалов

- | | | | |
|--------------|------------|-----------|-----------|
| а) СтЗсп; | г) А09-2; | ж) 20Х; | к) АК4-1; |
| б) 58(55пп); | д) 20Х13; | з) А12; | л) Л96; |
| в) 60С2; | е) ЛС63-3; | и) 95Х18; | м) МА5 |

выберите марки для следующих изделий:

1. Поршневой палец.
2. Рессора автомобиля.
3. Вкладыш подшипника скольжения.
4. Корыто станка.
5. Крестовина кардана автомобиля.
6. Обшивка сверхзвукового самолета.
7. Нож высшего качества.
8. Трубка радиатора.
9. Шпилька.
10. Часовая шестеренка.

Ответ 2 и 9 обоснуйте

Задача №3

Распределите марки конструкционных материалов в порядке возрастания их твердости:

ВКЗ-М; М4; Р18; БрАЖ 9-4; Л68

Вариант Б: Задача №1

Расшифруйте марки конструкционных материалов:
АЧК2, БрАЖ9-4, У7А, Ст6, 18ХГ, ЛЦ16К4, ТТ7К12, Б83

Задача №2

Из имеющихся марок металлических материалов:

- | | | | |
|----------|----------------|-------------|-------------------|
| а) Р6М5; | г) сталь 10кп; | ж) СтЗкп; | к) ЛАМш77-2-0,05; |
| б) 65Г; | д) Д16; | з) 110ПЗМЛ; | л) МА2-1; |
| в) У12А; | е) У7; | и) СЧ15; | м) А12 |

выберите марки для следующих изделий.

1. Топливный бак спортивного автомобиля.
2. Метчик.
3. Пружина.
4. Кузов грузового автомобиля.

5. Железнодорожная стрелка.
6. Шабер.
7. Капот автомобиля.
8. Молоток.
9. Корпус задней бабки токарно-винторезного станка.
10. Конденсаторная труба морских судов.

Ответ 3 и 8 обоснуйте

Задача №3

Расположите марки конструкционных материалов в порядке возрастания % содержания углерода:

X12M, 40XC, 12X2H4A, 30XH2MA, 18XГТ, У7А

Вариант В: Задача №1

Какие из перечисленных сталей подвергаются цементации:

85, 15кп, Р6М5, 15Х, 10, У10, 20, 40ХН.

Задача №2

Из имеющихся марок металлических материалов:

- | | | | |
|-----------|-----------|----------|----------|
| а) ЛЦ40С; | г) 20Х; | ж) Р6М5; | к) БрХ1; |
| б) У7; | д) Д18П; | з) СтО; | л) А12; |
| в) Х6ВФ; | е) Ст6пс; | и) 50Н; | м) Д16 |

выберите марки для следующих изделий.

1. Резьбонакатный ролик.
2. Поршневой палец.
3. Лом.
4. Сверло.
5. Сердечник малогабаритного силового трансформатора.
6. Зубило.
7. Сепаратор подшипника.
8. Панель крыла самолета.
9. Заклепка самолета.
10. Электрод для точечной сварки.

Ответ 1 и 4 обоснуйте

Задача №3

Определите вид термической обработки: заготовка из стали У12 нагрета до 760°C, выдержана при этой температуре и охлаждена вместе с печью.

Какие свойства изменились?

Примерная тематика рефератов

1. Строение металлов.
2. Теория сплавов.
3. Основные характеристики объектов производства.
4. Сплавы на основе железа.
5. Медь и медные сплавы.
6. Алюминий и сплавы на его основе.
7. Магний и сплавы на его основе.
8. Титан и сплавы на его основе.
9. Тугоплавкие металлы и их сплавы.
10. Композиционные материалы с металлической матрицей.
11. Конструкционные порошковые материалы.
12. Пластические массы.
13. Резиновые материалы.
14. Восстановление металла.
15. Специальные виды литья.
16. Горячая объемная штамповка.
17. Сварка плавлением.
18. Термомеханическая сварка.
19. Основные процессы обработки материалов резанием.
20. Абразивная обработка.
21. Электроэрозионная обработка.
22. Ультразвуковая обработка материалов.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с оценкой с использованием следующих оценочных материалов: *перечень вопросов к зачету с оценкой*.

Вопросы к зачету с оценкой

(6 семестр, очная / 9 триместр очно-заочная форма обучения)

1. Качество и свойства материалов.
2. Способы литья для изготовления отливок.
3. Технология материалов и технологические свойства.
4. Виды сварки плавлением.
5. Цианирование (нитроцементация).
6. Виды сплавов по структуре.
7. Кристаллические решетки.
8. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов.
9. Классификация сталей. Влияние углерода и примесей на свойства стали.
10. Чугуны. Классификация чугунов
11. Механические свойства материалов.
12. Химические свойства материалов
13. Нормализация. Низкий отжиг.
14. Легированные стали.

15. Компоненты, фазы и составляющие сплавов железа с углеродом.
16. Инструментальные стали и сплавы.
17. Коррозионностойкие стали.
18. Медь и ее сплавы.
19. Алюминий и его сплавы.
20. Упрочнение металлов токами высокой частоты.
21. Цементация. Азотирование
22. Методы определения твердости металлов
23. Закаливаемость. Прокаливаемость
24. Дефекты кристаллического строения. Полиформизм
25. Методы изучения структуры материалов
26. Диффузионный отжиг. Рекристаллизационный отжиг
27. Ковкий чугун. Высокопрочный чугун
28. Углеродистые инструментальные стали. Быстрорежущие стали
29. Наклеп и рекристаллизация
30. Виды диаграмм состояния железоуглеродистых сплавов
31. Улучшаемые стали
32. Белый чугун. Серый чугун
33. Способы литья
34. Технологичность конструкций литых деталей
35. Сущность обработки металлов давлением
36. Виды обработки металлов давлением
37. Прокатное производство
38. Ковка
39. Горячая объемная штамповка
40. Холодная штамповка
41. Физические основы и классификации методов сварки
42. Технологические особенности сварки, чугунов и цветных металлов
43. Физико-механические основы обработки материалов резанием
44. Общие сведения о металлорежущих станках
45. Абразивная обработка деталей машин, шлифование

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Солнцев, Ю. П. Материаловедение : учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин ; под ред. Ю. П. Солнцева. – 7-е изд. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 784 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599263> (дата обращения: 10.01.2022). – ISBN 978-5-93808-345-6. – Текст : электронный.

4.2. Дополнительная литература

1. Солнцев, Ю. П. Материаловедение: применение и выбор материалов : учебное пособие / Ю. П. Солнцев, Е. И. Борзенко, С. А. Вологжанина. – Санкт-Петербург

: Химиздат, 2020. – 200 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102722> (дата обращения: 10.01.2022). – ISBN 978-5-9388-361-5. – Текст : электронный.

2. Материаловедение : учебное пособие / Ю. П. Земсков, Ю. С. Ткаченко, Л. Б. Лихачева, Б. М. Квашнин. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. – 199 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141977> (дата обращения: 10.01.2022). – ISBN 978-5-89448-972-8. – Текст : электронный.

3. Солнцев, Ю. П. Технология конструкционных материалов : учебник / Ю. П. Солнцев, Ю. П. Ермаков, В. Ю. Пирайнен. – 5-е изд. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 504 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102721> (дата обращения: 10.01.2022). – ISBN 978-5-93808-347-0. – Текст : электронный.

4. Кузнецов, В. Г. Технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие : в 2 частях / В. Г. Кузнецов, Р. К. Кузнецов, Ф. А. Гарифуллин ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – Часть 1. – 404 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560686> (дата обращения: 10.01.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2182-3. – ISBN 978-5-7882-2183-0 (ч. 1). – Текст : электронный.

5. Соколов, А. Г. Инженерия поверхности и технологии повышения эксплуатационных свойств изделий из металлических сплавов : учебное пособие : [16+] / А. Г. Соколов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 304 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617683> (дата обращения: 10.01.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0573-7. – Текст : электронный.

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

№ пп	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.soprotmat.ru/	Электронный учебный курс по Сопротивлению материалов для студентов очной и заочной формы обучения	Свободный доступ

3.	http://www.detalmach.ru/	Электронный учебный курс по Деталям машин для студентов очной и заочной форм 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.