

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

Лейфа А.В. Лейфа

19 июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗНАНИЙ»

Направление подготовки 03.03.02 Физика

Направленность (профиль) образовательной программы – Физика

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 3 Семестр 5,6

Экзамен 6 сем

Зачет 5 сем

Общая трудоемкость дисциплины 216.0 (академ. час), 6.00 (з.е)

Составитель В.В. Нецименко, доцент, д-р физ.-мат. наук

Институт компьютерных и инженерных наук

Кафедра физики

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.20 № 891

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики

01.02.2024 г. , протокол № 6

Заведующий кафедрой Стукова Е.В. Стукова

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

19 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

19 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Стукова Е.В. Стукова

19 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

19 июня 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Формирование у студентов в рамках компетентного подхода навыков подбора конструкционных материалов в области инженерных изысканий, которые характеризуются широчайшим многообразием как традиционных, так и новых технологических процессов получения и обработки заготовок.

Задачи дисциплины:

Формирование у студентов инженерного мышления необходимого для решения практических задач, связанных с технологическими особенностями процессов получения и обработки материалов; применение современных технологий технического обслуживания, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности; знание теории и практики различных способов упрочнения материалов; ознакомление с основными группами металлических и неметаллических материалов, их свойствами и областями применения; знание принципов устройства типового оборудования, инструментов и приспособлений; технико-экономических и экологических характеристик технологических процессов и оборудования, а также областей их применения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Материаловедение и основы инженерных знаний» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для освоения дисциплины необходимо знать:

- 1) курс общей физики;
- 2) химия.

Знания, полученные в ходе изучения дисциплины «Материаловедение и основы инженерных знаний» могут использоваться при прохождении различных видов производственных практик. Знания, полученные в ходе изучения дисциплины, позволяют выпускникам успешно решать задачи в профессиональной деятельности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1 Способен выполнять работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в соответствующей области знаний	ИД-1ПК-1 Знает основные принципы обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований в соответствующей области знаний. ИД-2ПК-1 Понимает, умеет излагать и анализировать научно-техническую информацию, и полученные результаты исследований в соответствующей области знаний. ИД-3ПК-1 Умеет решать профессиональные задачи с применением современной приборной базы и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.

ПК-2 Способен проводить научные исследования в соответствующей области знаний и оформлять результаты исследований и разработок	ИД-1 _{ПК-2} Знает основные методы проведения теоретического и экспериментального исследования в сфере профессиональной деятельности. ИД-2 _{ПК-2} Участвует в оформлении результатов исследований и разработок, полученных при проведении научных исследований в сфере профессиональной деятельности. ИД-3 _{ПК-2} Владеет навыками работы с современным приборным оборудованием, методами обработки и анализа полученных результатов научных исследований в сфере профессиональной деятельности.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.00 зачетных единицы, 216.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Тема 1 «Материаловедение как наука. Строение и основные свойства металлов и сплавов»»	5	2										2	Выполнение заданий индивидуальной работы
2	Тема 2 «Основные типы диаграмм двухкомпонентных систем»	5	2		8		8						2	Отчет по лабораторной работе
3	Тема 3	5	2		6		4						2	Выполнение

	«Типовые детали и узлы машин»												заданий индивидуальной работы
17	Тема 16 «Шероховатость поверхности»	6	4		4							1	Выполнение заданий индивидуальной работы
18	Тема 17 «Понятие взаимозаменяемости Система допусков и посадок»	6	4		4							1	Выполнение заданий индивидуальной работы
19	Тема 18 «Основы проектирования и конструирования»	6	4		2							1	Выполнение заданий индивидуальной работы
20	Экзамен	6								0.3	26.7		Экзамен
	Итого		52.0		68.0		34.0	0.0	0.2	0.3	26.7	34.8	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Тема 1 «Материаловедение как наука. Строение и основные свойства металлов и сплавов»»	Материаловедение как наука. Атомно-кристаллическое строение металла. Дефекты строения реальных металлов и сплавов. Кристаллизация металлов. Аллотропические превращения в металлах (полиморфизм). Понятие о строении сплавов.
2	Тема 2 «Основные типы диаграмм двухкомпонентных систем»	Фазы в металлических сплавах. Твердые растворы, химические соединения, эвтектика. Экспериментальное построение диаграмм состояния. Диаграмма состояния сплавов, образующих неограниченные твердые растворы. Диаграмма состояния сплавов, образующих ограниченные твердые растворы. Диаграмма состояния сплавов, образующих химические соединения. Особенности фазовых превращений в сплавах в твердом состоянии.
3	Тема 3 «Железоуглеродистые сплавы. Стали. Чугуны»	Микроструктура железоуглеродистых сплавов. Влияние постоянных примесей (N, S, P, Si, Mn) на свойства сталей. Классификация и маркировка углеродистых сталей и чугунов. Механические свойства сталей и чугунов. Влияние методов получения сталей и чугунов на их свойства.
4	Тема 4 «Механические свойства материалов»	Методики определения твердости. Методики определения прочность. Методики определения ударной вязкости. Методики определения выносливости.

5	Тема 5 «Термическая обработка металлов и сплавов»	Виды термической обработки. Превращения в железоуглеродистых сплавах при нагреве и охлаждении. Виды отжига. Технология закалки и отпуска сталей, виды закалки (ступенчатая, изотермическая). Закалка с нагревом ТВЧ. Термомеханическая обработка сталей. Дефекты закалки. Превращения, происходящие при отпуске.
6	Тема 6 «Химико-термическая обработка металлов и сплавов»	Превращения, происходящие в поверхностном слое сплавов, при химико-термической обработке. Основные виды химико-термической обработки (цементация, азотирование, цианирование, диффузионная металлизация). Основные параметры и область применения различных видов химико-термической обработки.
7	Тема 7 «Легированные стали. Стали и сплавы с особыми свойствами»	Влияние легирующих элементов на структуру и свойства легированных сталей. Инструментальные, конструкционные, легированные стали и стали с особыми свойствами (нержавеющие, жаропрочные, износостойкие). Структурные классы легированных сталей. Термическая обработка легированных сталей.
8	Тема 8 «Цветные металлы и сплавы»	Медь и её сплавы. Применение медных сплавов в промышленности. Алюминий, магний, титан и их сплавы.
9	Тема 9 «Композиционные и неметаллические материалы»	Композиционные неметаллические материалы, металло- и минералокерамика. Композиционные материалы. Основы строения и свойства. Неметаллические полимерные материалы. Тканевые материалы; покрытия. Современные тенденции повышения качества материалов.
10	Тема 10 «Виды изделий и их структура»	Общие сведения об инженерной деятельности. Источники научно-технической информации, работа с ними. Единая система конструкторской документации, ее назначение. Понятие детали, сборочной единицы, комплекса, комплекта.
11	Тема 11 «Правила оформления чертежей»	Нанесение размеров на чертежах, типы линий, масштабы. Изображения на чертежах (виды, разрезы, сечения).
12	Тема 12 «Виды соединений»	Понятие разъемных и неразъемных соединений. Резьбовые соединения. Типы резьб, их обозначение и изображение на чертежах. Соединение шпонкой, шлицевые соединения. Соединения сваркой и пайкой. Клеевые соединения, их изображение и обозначение на чертежах.
13	Тема 13 «Структурный анализ механизмов»	Понятия опоры, звена, кинематической пары и цепи. Кинематический и кинетостатический расчет плоских механизмов.
14	Тема 14 «Основные	Наиболее широко применяемые в

	способы получения заготовок»	машиностроении материалы. Получение заготовок и готовых изделий методом литья, обработкой давлением и резанием.
15	Тема 15 «Типовые детали и узлы машин»	Типовые расчеты основных видов соединений.
16	Тема 16 «Шероховатость поверхности»	Основные параметры шероховатости поверхности. Основные параметры. Обозначение шероховатости поверхности на чертежах.
17	Тема 17 «Понятие взаимозаменяемости Система допусков и посадок»	Полная и неполная взаимозаменяемость. Номинальные, действительные и предельные размеры. Обозначения допусков и посадок в системе отверстия и вала.
18	Тема 18 «Основы проектирования и конструирования»	Этапы проектирования. Оформление конструкторской документации на каждом этапе проектирования.

5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Изучение структурных составляющих двойных сплавов	Изучение структур двойных сплавов, уяснение значения диаграмм состояния при изучении сплавов и превращений в них.
Изучение структурных составляющих диаграммы железо-углерод	Детальное усвоение системы железо– углерод, характеризующей важнейшие и наиболее распространенные технические сплавы – сталь и чугун. Уяснение физической сущности превращений системы в различных зонах температур, на которых основывается термическая обработка.
Установление технологических параметров охлаждения деталей при закалке и выбор закалочной среды	Изучение методики определения оптимальной закалочной среды
Химико-термическая обработка стали	Ознакомление с основными положениями теории химико- термической обработки; изучение технологических процессов важнейших видов химико- термической обработки и структуры слоев стали после ХТО.
Маркировка сталей	Применение теоретических знаний классификации сталей к расшифровке марок сталей.
Расчет прочности композиционных материалов с короткими волокнами	Применение знаний теории конструкционных материалов к решению практических задач проектирования композиционных материалов с короткими волокнами.
Виды изделий и их структура	Изучение ГОСТ 2.101-68 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Виды изделий
Правила оформления чертежей	Изучение ГОСТ Р 21.101 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТНОЙ И РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ
Виды соединений	Изучение ГОСТ 2.313-82 Условные изображения и

	обозначения неразъемных соединений. Изображение разъемных соединений. Соединение болтом, винтом, шпилькой, шпонкой.
Структурный анализ механизмов	Изучение взаимодействия звеньев механизма, классифицировать кинематические пары, проанализировать механизм на наличие звеньев, создающих пассивные связи и лишние степени свободы. Определение степени подвижности механизма по структурной формуле и сравнение её со степенью подвижности ведущих звеньев механизма.
Штаповка	Ознакомление с методами холодной штамповки. Выбор метода и расчет основных параметров обработки для заданной детали.
Типовые детали и узлы машин	Изображение зубчатых колёс, зубчатых соединений, пружин.
Измерение параметров профиля и шероховатости поверхности	Определение класса шероховатости поверхности по ГОСТ 2789-73 «Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики»
Система допусков и посадок	Изучение ГОСТ 25346-89 "Единая система допусков и посадок". Получение практических навыков работы с таблицами допусков и посадок в системе отверстия и вала.
Расчёт сварных швов, болтовых соединений стальных конструкций	Изучить методику расчета соединения стальных конструкций.

5.3. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Изучение структурных составляющих двойных сплавов	Изучение структур двойных сплавов, уяснение значения диаграмм состояния при изучении сплавов и превращений в них.
Изучение микроструктуры сталей в равновесном состоянии	Практическое ознакомление с методикой металлографического анализа сталей в равновесном состоянии. Практическое ознакомление с методикой металлографического анализа чугунов.
Определение твердости металлов	Освоение методики определения твердости по методу Бринелля, Роквелла, Викирса
Закалка стали в различных средах	Оценка действия различных охлаждающих сред на превращение аустенита при закалке путем контроля твердости.
Изучение микроструктуры легированных сталей	Практическое ознакомление с методикой металлографического анализа легированных сталей
Изучение микроструктуры цветных сплавов	Практическое ознакомление с методикой металлографического анализа цветных сплавов

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Тема 1 «Материаловедение как наука. Строение и основные свойства металлов и сплавов»»	Работа с конспектами лекций. Подготовка к лабораторной работе.	2
2	Тема 2 «Основные типы диаграмм двухкомпонентных систем»	Работа с конспектами лекций. Подготовка к лабораторной работе.	2
3	Тема 3 «Железоуглеродистые сплавы. Стали. Чугуны»	Работа с конспектами лекций. Подготовка к лабораторной работе.	2
4	Тема 4 «Механические свойства материалов»	Работа с конспектами лекций. Подготовка к лабораторной работе.	2
5	Тема 5 «Термическая обработка металлов и сплавов»	Работа с конспектами лекций. Подготовка к лабораторной работе.	2
6	Тема 6 «Химико-термическая обработка металлов и сплавов»	Работа с конспектами лекций. Подготовка к лабораторной работе.	2
7	Тема 7 «Легированные стали. Стали и сплавы с особыми свойствами»	Работа с конспектами лекций. Подготовка к лабораторной работе.	2
8	Тема 8 «Цветные металлы и сплавы»	Работа с конспектами лекций. Подготовка к лабораторной работе.	3.8
9	Тема 9 «Композиционные и неметаллические материалы»	Работа с конспектами лекций. Подготовка к лабораторной работе.	2
10	Зачет	Работа с конспектами лекций.	2
11	Тема 10 «Виды изделий и их структура»	Работа с конспектами лекций. Выполнение заданий индивидуальной работы.	2
12	Тема 11 «Правила оформления чертежей»	Работа с конспектами лекций. Выполнение заданий индивидуальной работы.	2
13	Тема 12 «Виды соединений»	Работа с конспектами лекций. Выполнение заданий индивидуальной работы.	2
14	Тема 13	Работа с конспектами лекций.	2

	«Структурный анализ механизмов»	Подготовка к лабораторной работе.	
15	Тема 14 «Основные способы получения заготовок»	Работа с конспектами лекций. Выполнение заданий индивидуальной работы.	1
16	Тема 15 «Типовые детали и узлы машин»	Работа с конспектами лекций. Подготовка к лабораторной работе.	1
17	Тема 16 «Шероховатость поверхности»	Работа с конспектами лекций. Выполнение заданий индивидуальной работы.	1
18	Тема 17 «Понятие взаимозаменяемости Система допусков и посадок»	Работа с конспектами лекций. Выполнение заданий индивидуальной работы.	1
19	Тема 18 «Основы проектирования и конструирования»	Работа с конспектами лекций. Подготовка к лабораторной работе.	1

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

При реализации дисциплины «Материаловедение и основы инженерных знаний», используются традиционные и современные образовательные технологии.

При чтении лекций по данной дисциплине используются активные методы обучения: проблемная лекция, лекция презентация. Перед изучением раздела обозначается проблема, на решение которой будет направлен весь последующий материал данного раздела. При чтении лекций используются мультимедийные презентации, видеодемонстрации.

На практических и лабораторных занятиях используется метод группового решения творческих задач, метод дебатов.

При проведении лабораторных занятий студентам выдается задание для подготовки к выполнению лабораторной работы. Перед выполнением работы с преподавателем обсуждается цель работы и ход ее выполнения. На этапе защиты работы студент самостоятельно анализирует достигнутые результаты с разных точек зрения, выдвигает гипотезы и делает выводы, исходя из цели работы.

Из современных образовательных технологий применяются информационные и компьютерные технологии с привлечением к преподаванию мультимедийной техники.

Методы контроля: итоговое тестирование. Итоговые тесты по модулям размещены в электронном курсе «Материаловедение и основы инженерных знаний» размещенном в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде Moodle на сайте АмГУ <http://moodle.amursu.ru/> [<http://moodle.amursu.ru/>]

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Материаловедение и основы инженерных знаний».

8.1 Примерные вопросы к зачету:

1. Материаловедение как наука.

2. Факторы, влияющие на физические свойства материалов.
3. Металлы, диэлектрики, полупроводники.
4. Особенности атомно-кристаллического строения твердых тел.
5. Понятие об изотропии и анизотропии.
6. Особенности металлов, как тел имеющих кристаллическое строение.
7. Дефекты кристаллического строения.
8. Основные понятия в теории сплавов.
9. Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: механических смесей, твердых растворов, химических соединений.
10. Диаграмма состояния сплавов с отсутствием растворимости компонентов в компонентах в твердом состоянии (механические смеси) (I рода)
11. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии (II рода)
12. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии (III рода)
13. Диаграмма состояния сплавов, компоненты которых образуют химические соединения (IV рода).
14. Диаграмма состояния сплавов, испытывающих фазовые превращения в твердом состоянии (переменная растворимость)
15. Аллотропические превращения железа при нагреве и охлаждении.
16. Структурные составляющие системы железо-углерод.
17. Диаграмма состояния железо-цементит.
18. Кристаллизация и формирование структуры сплавов.
19. Механизм и закономерности кристаллизации металлов.
20. Особенности строения металлического слитка.
21. Понятие о ликвации.
22. Кристаллизация стали.
23. Кристаллизация чугунов.
24. Влияние постоянных примесей на структуру и свойства стали.
25. Принципы классификации и маркировки сталей их применение.
26. Принципы классификации и маркировки чугунов и их применение.
27. Механические свойства материалов (твёрдость, пластичность, прочность, ударная вязкость, усталость).
28. Технологические и эксплуатационные свойства.
29. Методы исследования структуры металлов и сплавов.
30. Механизмы разрушения материалов.
31. Превращения при термической обработки стали.
32. Отжиг.
33. Закалка.
34. Отпуск.
35. Цементация.
36. Азотирование.
37. Нитроцементация, цианирование, сульфидирование.
38. Борирование, силицирование.
39. Диффузионное насыщение металлами.
40. Легированные конструкционные стали.
41. Инструментальные стали.
42. Стали специального назначения.
43. Стали и сплавы с высоким электрическим сопротивлением.
44. Сталь и сплавы с особыми тепловыми свойствами.
45. Стали и сплавы с особыми химическими свойствами.
46. Медные сплавы.
47. Алюминиевые сплавы.
48. Титановые сплавы.
49. Цинковые сплавы.

50. Магниево-алюминиевые сплавы.
51. Природа и строение магнитных материалов.
52. Магнитотвёрдые материалы.
53. Магнитомягкие материалы.
54. Магнитострикционные материалы.
55. Магнитооптические материалы.
56. Термомагнитные материалы.

8.2 Примерные вопросы к экзамену:

1. Назначение Государственных стандартов, отраслевых стандартов, стандартов предприятий.
2. Нормативно-техническая документация, используемая при проектировании технических изделий.
3. Виды изделий, понятие детали, сборочной единицы, комплекса, комплекта.
4. Правила оформления чертежей.
5. Изображения на чертежах. Виды, разрезы, сечения.
6. Типы резьб, их изображение и обозначение на чертеже.
7. Изображение разъёмных соединений.
8. Виды неразъёмных соединений.
9. Изображение и обозначение неразъёмных соединений на чертеже.
10. Изображение на чертеже зубчатых колес.
11. Изображение на чертеже зубчатых соединений.
12. Изображение на чертеже пружин.
13. Шероховатость поверхности и ее обозначение.
14. Технические измерения.
15. Понятие взаимозаменяемости, полная и неполная взаимозаменяемость.
16. Номинальные, действительные и предельные размеры. Допуски и посадки.
17. Система валов, система отверстий.
18. Расчет допусков и посадок.
19. Конструирование типовых узлов и деталей машин.
20. Основы проектирования и конструирования, этапы проектирования.
21. Составление конструкторской документации.
22. Понятие сборочного чертежа и чертежа общего вида.
23. Спецификация. Порядок ее составления.
24. Механические свойства металлов и методы их определения.
25. Получение заготовок различными способами.
26. Способы получения неразъёмных соединений
27. Сварочное производство
28. Термический класс сварки (электродуговая, газовая сварка, термическая резка)
29. Термомеханический класс сварки (точечная, шовная, стыковая сварка)
30. Механический класс сварки (ультразвуковая, сварка трением, взрывом)
31. Соединение пайкой
32. Литейное производство. Литьё в песчано-глинистые формы.
33. Специальные методы литья (литьё в оболочковые формы, по выплавляемым моделям, под давлением, в кокиль, центробежное литьё)
34. Обработка металлов давлением. Влияние холодной пластической деформации на структуру и свойства металла.
35. Процесс волочения
36. Процесс прессования
37. Горячая объёмная штамповка
38. Прокатное производство
39. Обработка металлов резанием. Классификация металлорежущих станков
40. Обработка сверлением
41. Обработка фрезерованием

41. Обработка точением
42. Абразивная обработка

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

Нещименко, В.В. Материаловедение [Электронный ресурс]: практикум / В.В. Нещименко; АмГУ, ИФФ. – Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - 85 с. – Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7708.pdf.

Основы материаловедения и инженерных знаний [Электронный ресурс]: сб. учеб.-метод. материалов по дисц. для спец. 03.03.02 "Физика" / АмГУ, ИФФ; сост.: В. В. Нещименко – Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. 234 с. – Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9984.pdf

Вихров, С. П. Материаловедение : учебное пособие / С. П. Вихров, Т. А. Холомина. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 147 с. — ISBN 978-5-4487-0361-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79644.html> (дата обращения: 17.06.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Буслаева, Е. М. Материаловедение : учебное пособие / Е. М. Буслаева. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 149 с. — ISBN 978-5-4486-0420-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79803.html> (дата обращения: 17.06.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPRbooks – научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
2	http://www.e.lanbook.com	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия
3	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека журналов

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	http://neicon.ru	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)
2	https://uisrussia.msu.ru/	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ).
3	http://dxdy.ru/fizika-	Научный форум. Физика, Математика, Химия,

	f2.html	Механика и Техника. Обсуждение теоретических вопросов, входящих в стандартные учебные курсы. Дискуссионные темы физики: попытки опровержения классических теорий и т.п. Обсуждение нетривиальных и нестандартных учебных задач. Полезные ресурсы сети, содержащие материалы по физике
--	---------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине «Материаловедение и основы инженерных знаний» проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных работ с лабораторным оборудованием, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

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