

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1148206	Технология металлов и конструкционные материалы

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Технологические машины и оборудование 2. Автоматизация технологических процессов и производств 3. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств 4. Мехатроника и робототехника 5. Машиностроение 6. Проектирование автомобилей и подъемно-транспортных машин 7. Техническая эксплуатация автомобилей и подъемно-транспортных машин 8. Транспортные средства специального назначения	Код ОП 1. 15.03.02/33.02 2. 15.03.04/33.01 3. 15.03.05/33.02 4. 15.03.06/33.02 5. 15.03.01/33.01 6. 23.03.02/33.01 7. 23.03.03/33.01 8. 23.05.02/33.02
Направление подготовки 1. Технологические машины и оборудование; 2. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; 3. Мехатроника и робототехника; 4. Автоматизация технологических процессов и производств; 5. Машиностроение; 6. Наземные транспортно-технологические комплексы; 7. Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов; 8. Транспортные средства специального назначения	Код направления и уровня подготовки 1. 15.03.02; 2. 15.03.05; 3. 15.03.06; 4. 15.03.04; 5. 15.03.01; 6. 23.03.02; 7. 23.03.03; 8. 23.05.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Алыбин Виталий Васильевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электронного машиностроения
2	Лысаков Михаил Александрович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электронного машиностроения
3	Смагин Алексей Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технологии машиностроения, станки и инструменты

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Технология металлов и конструкционные материалы

1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля «Технология металлов и конструкционные материалы» включена одна дисциплина «Технология металлов и конструкционные материалы». Основной целью изучения модуля и дисциплины является формирование у студентов необходимых знаний, умений и навыков для решения стандартных задачи профессиональной деятельности, связанных с выбором материалов и использованием технологических методов их формообразования. Дисциплина включает изучение теоретических и практических положений, необходимых для подготовки студентов к выполнению трудовых функций и действий в области конструкционных и инструментальных материалов. Умение использовать технологические методы, влияющие на строение и свойства металлов, сплавов и происходящих в них физических и химических превращениях. В процессе изучения дисциплин модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Материаловедение и технология конструкционных материалов	6
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Материаловедение и технология	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы	З-1 - Описать области фундаментальных, инженерных и других наук, освоенных

<p>конструкционных материалов</p>	<p>технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>(Автоматизация технологических процессов и производств)</p>	<p>за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>(Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств)</p>	<p>З-1 - Описать области фундаментальных, инженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p>

		<p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>(Машиностроение)</p>	<p>З-1 - Описать области фундаментальных, общинженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>

<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>(Машиностроение)</p>	<p>З-1 - Описать области фундаментальных, инженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>(Мехатроника и робототехника)</p>	<p>З-1 - Описать области фундаментальных, инженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим</p>

		<p>объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>(Проектирование автомобилей и подъемно-транспортных машин)</p>	<p>З-1 - Описать области фундаментальных, инженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>

		Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи
	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>(Техническая эксплуатация автомобилей и подъемно-транспортных машин)</p>	<p>З-1 - Описать области фундаментальных, инженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>(Технологические машины и оборудование)</p>	<p>З-1 - Описать области фундаментальных, инженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p>

		<p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>(Транспортные средства специального назначения)</p>	<p>З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов</p> <p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>У-3 - Оценить экологические и социальные риски внедрения предложенных инженерных решений</p> <p>У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности</p>

	<p>ПК-1 - Способен проектировать конструкции заготовок деталей машиностроения с выбором оптимальных технологических методов получения и способов изготовления заготовок</p>	<p>З-2 - Характеризовать основные виды, методы получения и способы изготовления заготовок деталей машиностроения среднего уровня сложности</p> <p>У-2 - Устанавливать на основе марки материала технологические свойства материалов и основные требования, предъявляемые к заготовкам деталей машиностроения среднего уровня сложности</p> <p>П-1 - Выполнять проектирование конструкции заготовок заданных деталей машиностроения среднего уровня сложности, используя рациональные технологические методы получения и способы их изготовления</p>
--	---	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Материаловедение и технология
конструкционных материалов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Алыбин Виталий Васильевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электронного машиностроения
2	Лысаков Михаил Александрович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электронного машиностроения
3	Смагин Алексей Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	технологии машиностроения, станки и инструменты

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение	Определение понятий “металл”, “металловедение”, “технология” и “конструкционные материалы”. Классификация конструкционных материалов. Значение конструкционных материалов в машиностроении. Свойства конструкционных материалов. Цель, задачи и содержание дисциплины и её значение в подготовке специалистов машиностроительного производства. Специфика дисциплины и методические рекомендации по её изучению
2	Состав и маркировка металлических сплавов.	Структура многокомпонентных металлических сплавов: основа, основной легирующий элемент, другие легирующие элементы, технологические добавки, вредные примеси. Маркировки черных и цветных сплавов.
3	Термическая обработка.	Основные задачи, решаемые термической обработкой. Диффузионный и “бездиффузионный” механизмы фазовых и структурных превращений, как основа получения разнообразия структур сплавов при их нагреве и охлаждении. Предел текучести материала– базовая компонента его прочности. Превращения структуры при нагреве в однофазные области. Превращения структуры при охлаждении однофазных гомогенных состояний. Основные способы охлаждения машиностроительных деталей в процессе их термической обработки. Изотермические и термо-кинетические методики регистрации физических свойств сплавов.

		<p>Влияние легирования и скорости охлаждения на структуру сплавов.</p> <p>Превращения в сплавах при старении пересыщенных твёрдых растворов замещения.</p>
4	Особые способы формирования структуры материалов.	<p>Формирование композиционных материалов. Свойства матриц и упрочнителей. Объемные нанокристаллические материалы. Порошковые материалы. Литые композитные материалы.</p>
5	Конструкционная прочность материала в деталях машин.	<p>Принцип “фазовой композитности” структуры материалов, как способ получения повышенных уровней прочности машиностроительных деталей.</p>
6	Фазовые превращения и структуры в сплавах железа с углеродом.	<p>Железо и его свойства. Диаграмма состояния железо-углерод. Фазы в железоуглеродистых сплавах. Фазовые превращения в сплавах железа с углеродом при их нагреве и охлаждении.</p> <p>Технические железоуглеродистые сплавы (стали и чугуны). Влияние легирующих элементов на структуру сталей.</p> <p>Классификация и маркировка сталей.</p> <p>Теория и технология термической обработки стали. Диффузионное и бездиффузионное превращение переохлажденного аустенита. Диаграммы распада переохлажденного аустенита. Три базовых варианта распада переохлажденного аустенита. Верхняя и нижняя критические скорости охлаждения переохлажденного аустенита. Превращения при отпуске закалённых сталей.</p> <p>Основные операции термической обработки стали: отжиг, нормализация, закалка, отпуск.</p> <p>Химико-термическая обработка стали.</p> <p>Классификация, маркировка, области применения чугунов.</p>
7	Кристаллизация двойных сплавов.	<p>Термодинамические условия равновесия фаз в сплавах. Роль поверхностной энергии, возникающей на границе раздела фаз. Закон о конкурирующих возможностях превращений, протекающих в сплавах, правило ступеней В.Освольда.</p> <p>Кристаллизация твердых растворов, особенности образования зародышей твёрдой фазы, закономерности диффузионного перемещения границы раздела фаз.</p> <p>Диффузионный рост зародышей твердой фазы, объемная скорость изотермической кристаллизации. Кристаллизация эвтектических, доэвтектических и заэвтектических сплавов. Бездиффузионная кристаллизация сплавов. Структуры сплавов, возникающие в реальных условиях кристаллизации.</p>

8	Неравновесная кристаллизация.	<p>Ликвационные явления в сплавах. Дендритная (внутрикристаллическая) ликвация и способы ее устранения. Зональная ликвация: прямая, обратная, по плотности. Меры борьбы с различными видами ликвации.</p> <p>Рафинирование металлов на основе ликвационных процессов. Зонная плавка.</p> <p>Особенности фазовых превращений в сплавах в твердом состоянии. Диффузионный и бездиффузионный (мартенситный) механизм превращения.</p>
9	Металлургическое производство.	Производство чугуна. Сталеплавильное производство. Схемы производства цветных металлов: меди, алюминия, титана.
10	Обработка металлов давлением.	Физические основы ОМД. Прокатка. Прессование. Волочение. Ковка. Объемная штамповка. Листовая штамповка.
11	Литейное производство.	<p>Сущность способа. Определение терминов. Значение литейного производства в машиностроении. Виды литейных форм. Классификация литейных сплавов, их механические и литейные свойства.</p> <p>Технология изготовления отливок в песчано-глинистых формах.</p> <p>Специальные виды литья: в оболочковые формы, в кокиль, под высоким давлением, по выплавляемым моделям, центробежное, центрифугированием.</p>
12	Сварка металлов.	<p>Сущность процесса образования сварного соединения. Классификация способов сварки. Классификация сварных швов. Классификация сварных соединений.</p> <p>Ручная дуговая сварка. Дуговая сварка под флюсом. Дуговая сварка в защитных газах. Электрошлаковая сварка. Газовая сварка и резка. Электроконтактная сварка. Специальные способы сварки.</p>
13	Обработка металлов резанием.	Общая характеристика процесса резания металлов. Токарная обработка. Фрезерование. Обработка на сверлильных станках. Шлифование.
14	Полимерные материалы и композиты	<p>Общие сведения о полимерах и их физико-химических свойствах. Понятия “термопластичный” и “термореактивный” (“реактивный”) полимер. Соотношение понятий полимер и пластмасса. Классификации пластмасс. Назначение компонентов (ингредиентов) сложных пластмасс. Основные технологии (способы производства) изделий из пластмасс.</p> <p>Понятие “композитный материал” (“композит”). Классификация композитных материалов по типу матрицы, типу армирующего элемента, особенностям макростроения и методам получения.</p>

		Композитные материалы на полимерной матрице. Композитные материалы на металлической матрице. Композитные материалы на неорганической матрице: инфракерметы, и ультракерметы. Виды, свойства и применение керамических композитных материалов
15	Заключение	Перспективы развития производства конструкционных материалов.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Электронные ресурсы (издания)

1. , Кугаевский, С. С., Тихонов, И. Н.; Технологические процессы и производства в машиностроении : метод. указания к курсовому проекту для студентов очного обучения специальности 210200 - Автоматизация технол. процессов и пр-в (машиностроение) направления 651900 - Автоматизация и упр..; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/1546> (Электронное издание)
2. , Гончаров, , В. М.; Технологические процессы в машиностроении : лабораторный практикум.; Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/92767.html> (Электронное издание)
3. , Ржевская, С. В.; Материаловедение: практикум : учебное пособие.; Логос, Москва; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89915> (Электронное издание)
4. Ржевская, С. В.; Материаловедение: учебник для вузов : учебник.; Логос, Москва; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89943> (Электронное издание)

5. Солнцев, Ю. П.; *Материаловедение: применение и выбор материалов : учебное пособие.*; Химиздат, Санкт-Петербург; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102722> (Электронное издание)
6. ; *Материаловедение : учебное пособие.*; Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141977> (Электронное издание)
7. Гарифуллин, Ф. А.; *Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие.*; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258639> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Солнышкин, Н. П., Дмитриев, С. И., Чижевский, А. Б.; *Технологические процессы в машиностроении : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Технология, оборудование и автоматизация пр-ва".*; Издательство СПбГТУ, Санкт-Петербург; 2001 (16 экз.)
2. Ярушин, С. Г.; *Технологические процессы в машиностроении : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" и направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в".*; Юрайт, Москва; 2011 (148 экз.)
3. , Абрамов, О. В., Бокэ Д, ж. Л., Гаскелл, Д. Р., Кан, Р. У., Пелтон, А. Д., Серебряков, А. В., Хаазен, П.; *Физическое металловедение : В 3 т. Т. 2. Фазовые превращения в металлах и сплавах и сплавы с особыми физическими свойствами ;* Металлургия, Москва; 1987 (8 экз.)
4. , Абрамов, О. В., Виртман Д, ж., Волленбергер, Г. Й., Кан, Р. У., Хаазен, П., Хирт Д, ж. П.; *Физическое металловедение : В 3 т. Т. 3. Физико-механические свойства металлов и сплавов ;* Металлургия, Москва; 1987 (6 экз.)
5. Лахтин, Ю. М., Леонтьева, В. П.; *Материаловедение : учеб. для техн. вузов.*; Альянс, Москва; 2009 (107 экз.)
6. Мальцева, Л. А., Гервасьев, М. А., Кутьин, А. Б., Бараз, В. Р.; *Материаловедение : [учебное пособие].*; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2007 (60 экз.)
7. Кугультинов, С. Д., Ковальчук, А. К., Портнов, И. И.; *Технология обработки конструкционных материалов : учеб. для студентов вузов, обучающихся по машиностроит. специальностям.*; МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 2008 (70 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- Кинетика кристаллизации двойных сплавов: метод указания к лабораторной работе/ Казяева И. Д., Ишина Е. А. – Екатеринбург: Изд. УрФУ, 2010. – 16 с.
- Ликвация в сплавах: метод. указания к лабораторной работе/ Мальцева Л. А., Гриб С. В. – Екатеринбург: Изд. УГТУ-УПИ, 2006. – 24 с.
- Диффузия в металлах: метод. указания к лабораторной работе/ Грачёв С. В., Мальцева Л.А. – Екатеринбург: Изд. УГТУ-УПИ, 2003. – 15. с.
- Фазовые превращения и структура железоуглеродистых сплавов в равновесном состоянии метод. указания к лабораторной работе/ Мальцева Л. А., Мальцева Т. В. – Екатеринбург: Изд. УГТУ-УПИ, 2008. – 41 с.
- Изучение конструкции и геометрии токарного резца: метод. указания к лабораторной ра-боте/ Лысаков М. А., Воробьёв В. А. – Екатеринбург: Изд. УрФУ, 2012. – 17с.

Обработка заготовок на токарном станке: метод. указания к лабораторной работе/ Лысаков М. А., Воробьёв В. А. – Екатеринбург: Изд. УрФУ, 2012. – 13 с.

Обработка заготовок на поперечно-строгальном станке: метод. указания к лабораторной работе/ Воробьёв В. А., Лысаков М. А. – Екатеринбург: Изд. УрФУ, 2012. – 13 с.

Обработка заготовок на фрезерном станке: методич. указания к лабораторной работе/ Лысаков М. А., Воробьёв В. А. – Екатеринбург: Изд. УрФУ, 2012. – 11 с.

Литейное производство. Обработка металлов давлением: методич. указания и задания по курсовой работе/ Воробьёв В. А. – Екатеринбург: Изд. УрФУ, 2011. – 43 с.

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ЭБС "Лань" Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>
2. <http://lib.urfu.ru/> – зональная научная библиотека УрФУ
3. <https://openedu.urfu.ru/minors/> – образовательный портал УрФУ.
4. <http://www.intuit.ru/> – Национальный Открытый университет «Интуит».
5. <https://www.coursera.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
6. <https://www.edx.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
7. <https://openedu.ru/> – национальная платформа открытого образования;
8. <http://www.yandex.ru> – поисковая система Яндекс
9. <http://www.google.com> – поисковая система Google

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Учебные лаборатории металловедения оснащены лабораторными печами, приборами для измерения твёрдости по Бринеллю и Роквеллу, световыми микроскопами ММР-2Р, лабораторными прокатными станами, макетами диаграмм</p>	<p>КОМПАС-3D v. 19</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

		<p>тройных систем, плакатами по темам лабораторных работ.</p> <p>Схемы, диаграммы, таблицы экспериментальных и справочных данных (плакаты). Фотоиллюстрации. Оптическая и электронная микроскопия металлов и сплавов.</p> <p>Коллекции: микроструктур сплавов (образцы и фотографии) после неравновесной кристаллизации, микроструктур с наличием ликвации, микроструктур с наличием диффузионных слоев</p> <p>Лабораторные занятия по обработке металлов резанием проводятся в специализированной лаборатории, оснащенной токарными, фрезерными, сверлильными и др. станками.</p>	
4	Курсовая работа/ курсовой проект	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES КОМПАС-3D v. 19
5	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	КОМПАС-3D v. 19 Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
6	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p>	КОМПАС-3D v. 19 Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	
7	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	КОМПАС-3D v. 19 Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES