Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра механики и машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкционные материалы в машиностроении

15.04.02 «Технологические машины и оборудование»
(направленность (профиль): «Технологические машины и оборудование»)

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: c7fcee22ea712e8a9d62ca0595e78e8dabbfaa85
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 05-07-2025 12:51:22 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– - изучение новых конструкционных материалов, применяемых в машиностроении и других отраслях промышленности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– - изучение основных направлений развития современного материаловедения с обеспечением технологичности изделий и процессов; формирование умения подбирать и применять новые конструкционные материалы в машиностроении, получая представления о современных методах производства машиностроительных материалов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.04.02 «Технологические машины и оборудование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Методология научных исследований;

– Разработка и реализация проектов 1.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Компьютерный инжиниринг технологических машин;

– Компьютерное моделирование объектов и процессов машиностроения.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-11: Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-	ОПК-11.1 Классифицирует физико-механические свойства и технологические показатели материалов	– знать: физико-механические свойства материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании. – уметь: определять

	механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании		физико-механические свойства и технологические показатели материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании.
		ОПК-11.2 Понимает методы испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов	– знать: способы улучшения физико-механических свойств материалов. – уметь: разрабатывать методы исследования физико-механических свойств материалов.
		ОПК-11.3 Разрабатывает методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	– знать: методы и оборудование по определению физико-механических свойств и технологических показателей, используемых материалов. – уметь: применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***2 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***111***	*111*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Металлы и сплавы.;
Раздел 2 Неметаллические материалы.;
Раздел 3 Композиционные материалы/.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Металлы и сплавы. Легированные стали и особопрочные сплавы. Сплавы с памятью формы, сверхпластичные сплавы, сплавы с особыми свойствами/	2	
Раздел 2.	Неметаллические материалы. Полимерные материалы. Керамические ма-териалы. Стекло и ситаллы.	2	
Раздел 3.	Композиционные материалы. Наноматериалы	4	
Итого:		**8**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Исследование микроструктуры сплавов	6	
Раздел 2.	Выбор материалов с заданными физико-механическими свойствами для различных технологических применений	10	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	35	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического	35	

	материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.		
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Прохождение тестирования.	41	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**120**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-11	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-11	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-11	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 3. Тестовые задания
Зачет.	ОПК-11	1. Вопросы к зачету

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной

инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; оценка участия в работе на лекционном занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Формирование у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию проявляется в обязательном его присутствии на лекционном занятии.

На лекционных занятиях происходит формирование информационной компетентности обучающихся, в том числе способности фиксировать информацию с помощью конспектирования учебного материала. Преподаватель на лекционных занятиях акцентирует внимание обучающихся на том, как необходимо оформлять конспект лекций в тетради. По окончании лекционных занятий преподаватель осуществляет проверку тетрадей обучающихся и оценивает их.

Критерии оценки участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов за одно лекционное занятие
Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций	0,5
Умение конспектировать учебный материал в тетради, в том числе: - материал изложен последовательно, четко и аккуратно - в конспекте имеются изученные темы, основные термины, схемы	0,5
Всего	1

Если по результатам оценки участия обучающийся в лекционных занятиях в среднем за семестр обучающийся набрал не менее 0,5 баллов, то ему выставляется оценка «зачтено», менее 0,5 баллов – «не зачтено».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к зачету.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе

Оценка	Требования к знаниям
	на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по учебной дисциплине.
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Материаловедение и технология металлов: Учебник для ВУЗов по машиностроительным специальностям / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Матюнин и др. – Москва : Высшая школа, 2000 – 637с.;

2 Материаловедение: Учебник для ВУЗов, обучающих по направлению подготовки и специализации в области техники и технологии / Б.Н. Арзамасов, В.И. Макарова, Г.Г. Мухин и др. – 5-е изд., стереотип. – Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003 – 646с.;

3 Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для вузов / В.Б. Арзамасов, А.Н. Волчков, В.А. Головин [и др.] ; под ред. В.Б. Арзамасова, А.А. Черепахина. – Москва : Академия, 2007. – 447 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование). – Библиогр.:с. 442-443. – ISBN 9785769541865.;

4 Материаловедение в машиностроении : учебник для вузов / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 545 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18114-2. – URL: https://urait.ru/bcode/534324 (дата обращения: 20.03.2025);

5 Материаловедение в машиностроении : учебник для вузов / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 545 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18114-2. – URL: https://urait.ru/bcode/534324 (дата обращения: 20.03.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– ABBYY FineReader;
– ABBYY Lingvo;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– WinRAR;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную проектором и компьютером (перечислить оборудование и технические средства обучения);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.04.02 «Технологические машины и оборудование».

Составитель(и):

старший преподаватель Князев Антон Сергеевич (кафедра механики и машиностроения);

преподаватель Тимофеев Евгений Геннадьевич (кафедра механики и машиностроения).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Гл. конструктор ОАО «КЗ КВОиТ», к.т.н.		В.В. Гаряшин
должность, степень, звание представителя работодателя	подпись	инициалы, фамилия

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1.Какие из перечисленных ниже свойств металлов являются механическими?

а) жидкотекучесть
б) теплопроводность
в) твердость.

2.Из указанных свойств металлов выберите те, которые являются технологическими:

а) жидкотекучесть, усадка, прокаливаемость
б) цвет, температура плавления, теплоемкость
в) прочность, ударная вязкость, выносливость

3.Из указанных свойств металлов и сплавов выберите те, которые не являются эксплуатационными:

а) плотность
б) износостойкость
в)хладностойкость
г) жаропрочность
д)антифрикционность.

4. Чем больше светлых звездочек в искрах, тем больше, какого химического элемента присутствует в стали (при определении марки стали по искре)?

а) вольфрам
б) углерод
в) хром.

5. Какая технологическая проба позволяет установить способность материала подвергаться деформации?

а) проба на загиб
б) проба на перегиб
в) проба на навивание
г) проба труб на бортование

6. Укажите вид деформации, на который испытывают заклепки, стяжные болты.

а) сжатие
б) растяжение
в) кручение
г) сдвиг
д) изгиб.

7.Пластичность- это…
а) Температура, при которой металл полностью переходит из твердого состояния в жидкое.
б) Свойство металла или сплава сопротивляться разрушению под действием внешних сил (нагрузок).
в) Способность металла, не разрушаясь, изменять форму под действием нагрузки и сохранять измененную форму после того, как нагрузка будет снята.
г) Свойство металла, характеризующее способность его подвергаться обработке резанием.
д) Способность металла или сплава в расплавленном состоянии заполнять литейную форму.

8. Укажите свойство металлов, противоположное хрупкости.
а) ударная вязкость
б) пластичность
в) относительное удлинение
г) твердость
д) прочность.

9. Выносливость металлов — это…
а) явление разрушения при многократном действии нагрузки
б) свойство, противоположное усталости металлов
в) способность металлов и сплавов без разрушения изменять свою форму при обработке давлением.

10.Какое из перечисленных ниже свойств металлов не является механическим?
а) жидкотекучесть
б) пластичность
в) твердость
г) ударная вязкость.

11.Из указанных свойств металлов выберите те, которые не являются технологическими:
а) прочность, жидкотекучесть, ударная вязкость
б) ударная вязкость, выносливость, температура плавления
в) прокаливаемость, усадка, жидкотекучесть
г) цвет, температура плавления, усадка.

12. Укажите технологическую пробу, позволяющую определить способность проволоки диаметром до 6 мм принимать заданную форму.
а) проба на навивание

б) проба на перегиб
в) проба на загиб
г) проба труб на бортование**.**

13. Укажите вид деформации, на который испытывают валы машин?
а) сжатие
б) растяжение
в) кручение
г) сдвиг
д) изгиб**.**

14. Твердость – это…
а) Способность металла образовывать сварной шов, без трещин.
б) Способность материала сопротивляться внедрению в него, более твердого тела (должны обладать металлорежущие инструменты: резцы, сверла, фрезы).
в) Свойство тел проводить с той или иной скоростью тепло при нагревании.
г) Явление разрушения при многократном действии нагрузки.
д) Уменьшение объема или линейных размеров расплавленного металла или сплава при его охлаждении до комнатной температуры.

15. Назовите свойство металлов, противоположное ударной вязкости.
а) ударная вязкость
б) пластичность
в) хрупкость
г) твердость
д) прочность.
16. Усталость материалов — это…
а) свойство, противоположное выносливости материалов
б) явление разрушения при многократном действии нагрузки
в) способность металлов и сплавов без разрушения изменять свою форму при обработке давлением.

17.Способность тела поглощать тепловую энергию при нагревании – это?
а) температура плавления;
б) теплопроводность;
в) теплоемкость;
г) плотность.

18.Способность тел проводить тепло при нагревании и охлаждении — это?

а) температура плавления;
б) теплопроводность;
в) теплоемкость;
г) плотность.

19. Укажите свойства металлов и сплавов, не являющиеся физическими.
а) теплопроводность, теплоемкость, плотность;
б) теплоемкость, способность намагничиваться;
в) кислотостойкость, теплостойкость, окалиностойкость;
г) окалиностойкость, жаростойкость, температура плавления.

20.Твердость материалов измеряется:
а) методом Бринеля.
б) методом Беккерта.
в) методом Бессемера.
г) методом Бутлерова.
д) методом неразрывности струи.

21.Свариваемость –это способность металлов и сплавов :
а) без разрушения изменять свою форму при обработке давлением.
б) воспринимать давление не изменяя свою структуру.
в) давать доброкачественное соединение при сварке.
г) образовывать единое соединение без швов и задиров.
д) воспринимать нагрузки под воздействием температуры.

22.Кристаллизация –это :
а) переход металла из жидкого состояния в твёрдое.
б) изменение формы и размеров сплавов.
в) способность металла подвергаться закалке.
г) свойство материалов оказывать сопротивление износу.
д) уменьшение объёма металла.

23.Высококачественные легированные стали получают:
а) кислородно-конверторном способе
б) мартеновской печи.
в) электроплавкой.
г) путем обработки стального лома.
д) обработкой поверхности металла другими металлами.

24.Сера и фосфор в стали это:
а) вредные примеси.
б) примеси повышающие прочность стали.
в) увеличивают предел прочности на растяжение.
г) способствует удалению кислорода из стали.

д) элементы способствующие пластичности стали.

25.По назначению стали подразделяются на :
а) конструкционные, углеродистые, инструментальные.
б) конструкционные, инструментальные, стали специального.
в) углеродистые, инструментальные, стали специального назначения.
г) низкоуглеродистые, легированные.
д) углеродистые, высокоуглеродистые.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

1. Что такое полиморфизм?
2. Дать определение атомно – кристаллическому строению металла. Виды кристаллических решеток и их параметры.
3. Что такое анизотропия свойств кристалла? В чем отличие изотропных кристаллов от анизотропных?
4. Назвать дефекты кристаллической решетки и дать объяснение их влияния на свойства материалов.
5. В чем заключается физическая сущность процессов плавления и кристаллизации?
6. Изобразите схему и охарактеризуйте строение слитка.
7. Что такое ликвация? Виды ликваций и методы их устранения.
8. Какие методы анализа строения металла или сплава проводят для выявления ликвации и прочих дефектов материала?
9. Типы связей между атомами и их влияние на свойства сплавов.
10. Какие характеристики механических свойств определяются при испытаниях на растяжение, при динамических нагрузках, при циклических нагрузках?
11. Методы определения твердости и их характеристика.
12. Какие механические свойства материалов определяются при повышенных температурах?
13. Что такое конструкционная прочность? Какие свойства материалов на нее влияют?
14. Что такое надежность и долговечность?
15. Что такое упругая деформация? Влияние упругой деформации на свойства материала.
16. Что такое пластическая деформация? Ее влияние на свойства металлов и сплавов.
17. Метод определения ударной вязкости. Физический смысл данной характеристики.
18. Дать определение микротвердости и описать методы ее определения.

19. Каким методом определяют твердость резины? Опишите механизм определения твердости соответствующим методом.

20. Что такое ползучесть и каково ее влияние на долговечность металлической детали?

21. Дайте характеристику усталостному разрушению. Опишите механизм его разрушения.

22. Что такое компонент, фаза, физико-химическая система?

23. Что называется твердым раствором, механической смесью, химическим соединением?

24. Изложите принципы построения диаграмм состояния сплавов.

25. Как строятся кривые охлаждения и нагревания сплавов?

26. Каково практическое применение диаграмм состояния сплавов?

27. Начертите и проанализируйте диаграммы состояния сплавов с полной растворимостью компонентов в твердом состоянии, образующих механические смеси, с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии, образующих химические соединения, компоненты которых испытывают полиморфные превращения.

28. Объясните сущность эвтектического и эвтектоидного превращений и в чем заключается их различие

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1.Укажите, какие металлы относятся к цветным.

а) цинк, медь, олово, свинец;

б) железо, марганец, хром;

в) марганец, золото, вольфрам;

г) молибден, ванадий, железо.

2.Укажите, какие металлы относятся к черным.

а) цинк, медь, олово;

б) свинец, железо, хром;

в) марганец, хром, железо;

г) золото, ванадий, вольфрам.

3.Назовите группу сплавов, основу которых составляет железо.

а) черные;

б) цветные;

в) антифрикционные.

4.Микроскопически однородная система, состоящая из двух и более компонентов, это?

а) компонент;
б) элемент;
в) сплав;
г) металл.

5. Железоуглеродистый сплав, в котором углерода более 2,14%?

а) сталь;
б) чугун;
в) дюралимин;
г) бронза.

6. Базовым называют компонент в сплаве, которого?

а) меньше;
б) больше;
в) равное количество с другими компонентами.

7. В каких агрегатных состояниях могут находиться металлы и сплавы?

а) твердое и жидкое;
б) жидкое и газообразное;
в) твердое и газообразное;
г) плазма.

8. Какой из перечисленных сплавов является высокохромистой жаростойкой сталью с содержанием 0,4% углерода, хрома 1%, молибдена 14%, ванадия 2%, меди 1%?

а) 60 С2ХА;
б) ШХ6;
в) 4ХМ14В2М;
г) 17ХНГТи.

9. Какой химический элемент, содержащийся в железоуглеродистых сплавах, является вредной примесью?

а) марганец;
б) сера;
в) углерод;
г) кремний;
д) молибден.

10. Какой материал не является исходным для получения стали?

а) передельный чугун;
б) стальной лом;
в) ферросплавы;

г) железная руда.

11. Атомный номер вида – это число:
а) нейтронов
б) протонов
в) валентных электронов
г) нуклонов

12. Пластичность – это:
а) температура, при которой металл полностью переходит из твердого состояния в жидкое.
б) способность металла, не разрушаясь, изменять форму под действием нагрузки и сохранять измененную форму после того, как нагрузка будет снята.
в) свойство металла, характеризующее способность его подвергаться обработке резанием.
г) способность металла или сплава в расплавленном состоянии заполнять литейную форму.

13. Маркой литейной оловянной бронзы является:
а) Бр ОЦ4-3
б) ЛАН 59-3-2
в) Л68
г) ЛЦ23А6Ж3Мц2

14. Впишите пропущенные слова:
По химическому составу стали, и сплавы подразделяются на две группы:_____

15. Установите соответствие между определениями и их характеристиками:
Определения
1. Металлы.
2. Сплавы.
3. Компоненты.
4. Материалы.
Характеристики
а) Твердые и жидкие вещества – получают сплавлением или спеканием двух или более металлов или металлов с неметаллами.
б) Элементы, образующие сплав.
в) Непрозрачные вещества, обладающие специфическим металлическим блеском, пластичностью, высокой теплопрводностью и электропроводностью.

г) Вещества, полученные из сырья и служащие для производства полуфабрикатов, производственных и строительных деталей и готовых изделий.

16.Серебристо белый металл с низкой плотностью, высокой прочностью, коррозионной и химической стойкостью, электропроводностью. Благородный цветной металл.

а) чугун;

б) серебро;

в) ртуть.

17.Тугоплавкий цветной металл, обладающий высокой электропроводностью. В чистом виде имеет красный цвет на изломе. В природе встречается в чистом виде.

а) вольфрам;

б) марганец;

в) медь;

г) золото.

18. Легирующий элемент- цветной металл, при добавлении которого в сталь до 18 %, делает ее устойчивой к химической коррозии (жаропрочной).а) хром;

б) никель;

в) ниобий;

г) титан.

19. Вредная примесь в железоуглеродистых сплавах. Нарушает связь между зернами металла. При наличие в стали приводит к охрупчиванию, в чугуне к хлодноломкости.

а) фосфор;

б) углерод;

в) мышьяк;

г) сера.

20. Какой из перечисленных сплавов имеет название: латунь оловянная с содержанием меди 90%, олова 1%, цинка 8%.

а) ЛА 85-0,6

б) ЛО 90- 1

в)БрОТиН 6-5-4.

21. Какое из предложенных утверждений не верно.

а) сера и фосфор являются основными легирующими компонентами при производстве сплавов черных металлов;

б) бронзы обладают хорошими литейными и антифрикционными свойствами, высокой прочностью и твердостью, коррозионной стойкостью и хорошо обрабатываются резанием;

в) сплавы на основе алюминия и меди (АЛ7; АЛ12) обладают высокими литейными свойствами, применяют для отливки головок цилиндров маломощных двигателей воздушного охлаждения.

22. Название легирующего химического компонента, индекс при маркировке сплавов цветных металлов – Т?

а) тантал;

б) титан:

в) галлий;

г) висмут.

23. Укажите индекс ценного легирующего химического элемента, при введении которого в сплаве улучшаются прочность, пластичность и коррозионная стойкость.

а) С;

б) Мц;

в) Н;

г)Кр.

24. Самый легкий и распространенный цветной металл в природе. При маркировке стали, имеет индекс — Ю.

а) ванадий;

б) свинец;

в) серебро;

г) алюминий.

25. Вредная примесь сплавов черных металлов. Чугун делает красноломким.

а) сера;

б) фосфор;

в) бор.

26. Дорогой, редкий и дефицитный цветной металл. Является легирующим компонентом в цветных и черных металлах. Повышает твердость.

а) вольфрам;

б) висмут;

в) селен.

27. Укажите легирующий элемент, повышающий твердость стали, но делает ее чувствительной к перегреву. При содержании более 1% делает сплав износоустойчивым.

а) мышьяк;

б) цинк;
в) марганец;
г) свинец.

28. Название легирующего элемента стали, улучшающего литейные свойства, твердость, кислотоупорность данного сплава.
а) кремний;
б) никель;
в) бор.

29. Основной компонент стали, содержащийся в пределах, не превышающих 2,14 %.
а) водород;
б) углерод;
в) железо;
г) марганец.

30. Укажите буквенное обозначение железа, при маркировке сплавов цветных металлов.
а)Внм;
б) Су;
в Мш;
г) Ж.

4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Задание:
Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали У8, нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение твердости 45...50 HRC. Укажите, как этот режим называется, опишите сущность превращений и какая структура получается в данном случае.

Задание:
Как изменятся структура к свойства стали 40 и У12 в результате закалки от температуры 750 к 850 °С. Объясните с применением диаграммы состояния железо–цементит. Выберите оптимальный режим нагрева. под закалку каждой стали.

Задание:
Используя диаграмму состояния железо-цементит и кривую изменения твердости в зависимости от температуры отпуска, назначьте

для углеродистой стали 40 температуру закалки и температуру отпуска, необходимые для обеспечения твердости 400 НВ. Опишите превращения на всех этапах термической обработки и получаемую структуру.

Задание:

Охарактеризовать параметры (период, координационное число, базис) кристаллической решетки металлов в соответствии с заданным вариантом в таблице. Согласно индексам Миллера указать (штриховкой) соответствующую плоскость на схемах кубической кристаллической решетки. Охарактеризовать физические свойства заданных металлов.

№	Металл	Индексы Миллера	№	Металл	Индексы Миллера
1.	Ti, V	(100)	11.	Zn, Ni, Cr	(111)
2.	Be, Na, Pt	(010)	12.	Pb, Cd, Ta	(010)
3.	Li, Re, Ir	(110)	13.	Pt, Hf	(100)
4.	Al, Ta, Zn	(001)	14.	Ag, V, Re	(213)
5.	Zr, Au	(111)	15.	Cu, Zn, Mo	(312)
6.	Fe, Ru	(213)	16.	Na, Co	(212)
7.	W,Cd	(312)	17.	Li, Ti	(223)
8.	Nb, Pd, Sc	(212)	18.	Cr, V, Ni	(322)
9.	Co, Cr	(223)	19.	Ta, Re, Pb	(333)
10.	K, Ag, Os	(322)	20.	Ni, Zr	(001)

Задание:

Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали У8. Нанесите на неё кривую режима термической обработки обеспечивающей получение твердости 60...63 HRC. Как этот режим называется и какая структура при этом получается. Опишите сущность происходящих превращений.

Задание:

Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для стали У8, нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение твердости 20…25 HRC. Укажите, как этот режим называется, опишите сущность превращений и какая структура получается в данном случае.

Задание:

Плашки из стали У11 закалены: первая от температуры 760 °С, вторая – от температуры 850 °С. Используя диаграмму состояния железо-цементит, укажите температуры закалки, объясните, какая из этих плашек закалена правильно, имеет более высокие режущие свойства и почему.

Задание:

Уяснить классификацию и маркировку углеродистых сталей, и машиностроительных чугунов. Ознакомиться с химическим составом и свойствами сплавов по ГОСТам в соответствии с заданным вариантом

5 Вопросы к зачету для промежуточной аттестации

1. Дайте понятие: прочность, твердость, пластичность – определение, методы испытаний, единицы измерения. Охарактеризуйте современные материалы, характеризующиеся наилучшими показателями.
2. Раскройте влияние типа химической связи и микроструктуры материала на его физико-механические свойства – прочность, твердость, пластичность.
3. Охарактеризуйте методы улучшения физико-механических характеристик материалов: термическая, химико-термическая, термомеханическая обработка – режимы, условия, достигаемые показатели.
4. Опишите современные коррозионностойкие материалы – классификация, представители, области применения.
5. Раскройте основные типы композиционных материалов, общие особенности их свойств и специфические области применения.
6. Опишите межфазные взаимодействия в композиционных материалах – механизмы, влияние состава компонентов, размера и формы частиц наполнителя и функционального состава его поверхности. Методы получения композитов с заданным размером и однородным распределением дисперсной фазы.
7. Расскажите о размерных эффектах в наноструктурированных системах. Причина зависимости свойств вещества от размера структурных элементов при переходе к нанометровым размерам.
8. Раскройте классификацию наноматериалов и наноструктурированных систем.
9. Опишите методы получения и исследования наноматериалов, наноразмерных функциональных слоев и покрытий.
10. Раскройте основные характеристики наноматериалов, подходы к их улучшению. Современные и перспективные области применения наноматериалов.

11. Опишите материалы на основе углерода.

12. Опишите радиационно-стойкие материалы.

13. Расскажите о наноматериалах на основе углерода.

14. Раскройте механизмы упрочнения металлов и сплавов: упрочнение путем измельчения зерна; увеличение прочности при образовании твердых растворов; деформационное упрочнение.

15. Охарактеризуйте железоникелевые и кобальтовые жаропрочные сплавы

16. Опишите суперсплавы на никелевой основе.

17. Охарактеризуйте мартенситостареющие стали.

18. Расскажите об электропроводящих полимерах.

19. Опишите аморфные металлы и сплавы.

20. Охарактеризуйте нанокристаллические сплавы.

21. Раскройте дисперсноупрочненные композиционные материалы

22. Опишите волокнистые композиционные материалы.

23. Охарактеризуйте слоистые композиционные материалы.

24. Раскройте коррозионностойкие стали и сплавы.

25. Охарактеризуйте хладостойкие стали. Стали и сплавы криогенной техники.

26. Опишите металлы и сплавы с памятью формы.

27. Охарактеризуйте износостойкие материалы. Материалы с высокой твердостью поверхности. Антифрикционные материалы. Фрикционные материалы.

28. Раскройте жаропрочные стали и сплавы.

29. Расскажите о материалах с высокой удельной прочностью. Сплавы на основе титана, бериллия, композиционные материалы.

30. Охарактеризуйте сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения.