

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП



Р.А. Рзаев

«05» сентября 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
технологии материалов и промышленной
инженерии



Е.Ю. Степанович

«05» сентября 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Перспективные материалы в машиностроении»

Составитель(и)	Смирнов В.В., д.п.н., к.ф.-м.н., профессор кафедры ТМПИ
Согласовано с работодателями:	Сафронов Н.В., начальник лаборатории ООО ОСФ «Стройспецмонтаж»; Шатов А.А., главный сварщик ООО «Южный центр судостроения и судоремонта»
Направление подготовки / специальность	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль) / специализация ОПОП	
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очная
Год приёма	2025
Курс	3
Семестр(ы)	5

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Перспективные материалы в машиностроении» являются:

- освоение необходимых знаний в области получения и эффективного применения в машиностроении новых конструкционных и инструментальных материалов
- формирование способности понимать связь состава и структуры современных материалов с их свойствами. Умение использовать основные теоретические закономерности в комплексной научно-исследовательской работе.
- развитие творческих способностей студентов, заинтересованности в результатах учебы, умения работать с источниками научной информации. Привитие навыков использования приобретенных фундаментальных знаний для решения конкретных научно-исследовательских задач в области физики современных материалов, включая наноматериалы.
- формирование навыков самостоятельного проведения теоретических и аналитических исследований, способности прогнозировать свойства и область применения современных материалов, включая наноматериалы.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): сформировать у будущих специалистов компетенции, необходимые для инженерной деятельности:

- изучить физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и показать их влияние на структуру и свойства материалов;
- установить зависимость между составом, строением и свойствами материалов, изучить теорию и практику различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин, инструмента и других изделий;
- изучить основные группы современных металлических и неметаллических конструкционных материалов, их свойства и область применения, определить основные характеристики материалов и соответствие их требованиям стандарта.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Перспективные материалы в машиностроении» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.Д.02.01 и осваивается в 5 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

-«Математика», «Информационные технологии», «Физика», «Единая система конструкторской документации», «Теория сварочных процессов», «Электротехника и электроника», «Расчет и проектирование сварных конструкций», «Технологические основы сварки давлением», «Технологические основы сварки плавлением», «Материалы и их поведение при сварке».

Знания: основных естественнонаучных законов; законов распространения различных видов излучений; механических свойств материалов, правил включения в электрическую сеть различных устройств и использования электроизмерительных приборов; обозначений, используемых в технической документации; особенностей поведения металлов и их сплавов при сварке; особенностей расчета и проектирования сварных конструкций; особенности выполнения сварных соединений различными видами сварки.

Умения: на основе естественнонаучных законов осуществлять инженерные расчеты с

использованием при необходимости стандартных прикладных программ; ориентироваться в маркировке сталей и сплавов; работать с нормативной документацией.

Навыки: расчета типовых схем контроля; выбора оборудования для различных видов контроля материалов и сварных соединений; проведения технико-экономических расчетов; использования различных электроизмерительных приборов.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

-знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, могут оказаться востребованы при изучении дисциплин и курсов по выбору, таких как «*Специальные главы технологии и обработки сварки плавлением*», «*Специальные главы технологии и обработки сварки давлением*», «*Материаловедение и термическая обработка сварных соединений*», «*Металлоконструкции трубопроводных систем*», «*Проектирование цехов и участков сварочного производства*», «*Оснастка и оборудование для производства сварных конструкций*», «*Строительство магистральных нефтегазопроводов*», «*Технология монтажных работ при изготовления металлоконструкций*», а также при написании выпускной квалификационной работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

- а) универсальные (УК)
- в) профессиональной(ых) (ПК).

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции ¹	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
УК-1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение	УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности	УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений, вырабатывает стратегию действий
ПК-2.	ПК-2 Способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением	ПК-2.1 Знать требования нормативной документации к проектам	ПК-2.2 Уметь разрабатывать разделы проектной части	ПК-2.3 Владеть навыками применения САПР при разработке проектов

¹ Указываются в соответствии с утвержденными в ОПОП ВО

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции ¹	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование			

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 4 зачетные единицы (144 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения	для заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	4	4	4
Объем дисциплины в академических часах	144	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	33		
- занятия лекционного типа, в том числе:	16		
- практическая подготовка (если предусмотрена)			
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	16	8	8
- практическая подготовка (если предусмотрена)			
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы			
- консультация (предэкзаменационная)			
- промежуточная аттестация по дисциплине			
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	111		
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	экзамен – 5 семестр		

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

**Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)
для очной формы обучения**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		К Р / К П			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	Л Р	в т.ч. ПП				
Введение.	2							13	15	Устный опрос, собеседование
Тема 1. Металлы и сплавы.	2		3					14	19	Устный опрос, собеседование
Тема 2. Керамические и композиционные материалы.	2		3					14	19	Устный опрос, собеседование
Тема 3. Наноструктурные материалы.	2		2					14	18	коллоквиум
Тема 4. Полимерные материалы.	2		2					14	18	тестирование
Тема 5. Функциональные порошковые материалы.	2		2					14	18	Устный опрос, собеседование Контрольная работа (по всем предыдущим темам)
Тема 6. Синтетические сверхтвердые материалы и покрытия.	2		2					14	18	Устный опрос, собеседование
Тема 7. Многофункциональные покрытия.	2		2					14	18	Устный опрос, собеседование
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										Экзамен
ИТОГО за семестр:	16		16					111	144	

**Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля)
и формируемых компетенций**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее число компетенций
		ПК-6	ПК-8	
Введение.	15	1	1	2
Тема 1. Металлы и сплавы.	19	1	1	2
Тема 2. Керамические и композиционные материалы.	19	1	1	2
Тема 3. Наноструктурные материалы.	18	1	1	2
Тема 4. Полимерные материалы.	18	1	1	2
Тема 5. Функциональные порошковые материалы.	18	1	1	2

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ПК-6	ПК-8	
Тема 6. Синтетические сверхтвердые материалы и покрытия.	18	1	1	2
Тема 7. Многофункциональные покрытия.	18	1	1	2
Итого	144			

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Введение

Тема 1. Металлы и сплавы. Традиционные металлические сплавы. Чугуны. Стали. Алюминиевые сплавы. Медные сплавы. Титановые сплавы. Магниевого сплавы. Никелевые сплавы.

Металлы и сплавы с особыми свойствами. Сплавы с особыми тепловыми и упругими свойствами. Сплавы с регламентируемым температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с постоянным модулем упругости. Металлы с памятью формы. Радиационноустойчивые материалы. Аморфные металлические сплавы. Сверхпроводящие материалы. Материалы со специальными магнитными свойствами.

Тема 2. Керамические и композиционные материалы.

Керамические материалы. Виды керамических материалов. Свойства и применение керамических материалов.

Композиционные материалы. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы. Дисперсно-упрочненные волокнистые композиционные материалы. Слоистые композиционные материалы.

Тема 3. Наноструктурные материалы. Общая характеристика наноматериалов. Методы получения. Механические свойства наноматериалов. Применение наноматериалов. Конструкционные, инструментальные и триботехнические наноматериалы. Пористые наноматериалы и наноматериалы со специальными физико-химическими свойствами. Наноматериалы со специальными физическими свойствами. Новые защитные керамические наноматериалы. Нанотрубки-металлурги. Медицинские и биологические наноматериалы.

Тема 4. Полимерные материалы. Классификация и основные характеристики полимеров. Пластические массы. Термопластичные пластмассы (термопласты). Терморезистивные пластмассы (реактопласты). Резины. Клеящие материалы.

Тема 5. Функциональные порошковые материалы. Конструкционные порошковые материалы. Порошковые материалы на основе железа. Антифрикционные порошковые материалы. Фрикционные порошковые материалы. Пористые фильтрующие элементы.

Тема 6. Синтетические сверхтвердые материалы и покрытия. Синтетические сверхтвердые материалы. Металлические и композиционные покрытия. Неметаллические покрытия.

Тема 7. Многофункциональные покрытия. Классификация процессов нанесения металлических покрытий. Металлические покрытия. Цинковые покрытия. Алюминиевые покрытия. Оловянные хромосодержащие покрытия. Покрытия плакированием. Осаждение в вакууме или из газовой фазы. Неметаллические покрытия. Неорганические покрытия и способы их нанесения. Органические полимерные покрытия и способы их нанесения. Защитные технологические покрытия. Теплозащитные покрытия. Терморегулирующие покрытия. Лакокрасочные покрытия.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

При разработке учебных программ по ФГОС-3 поколения предполагается использование кроме традиционных форм проведения занятий также активные и интерактивные формы. При этом студенты глубже понимают учебный материал, память также акцентируется на проблемных ситуациях, что способствует запоминанию учебного материала.

В процессе обучения необходимо обращать внимание в первую очередь на те методы, при которых слушатели идентифицируют себя с учебным материалом, включаются в изучаемую ситуацию, побуждаются к активным действиям, переживают состояние успеха и соответственно мотивируют свое поведение. Всем этим требованиям в наибольшей степени отвечают интерактивные методы обучения.

Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Организуются индивидуальная, парная и групповая работа, используется проектная работа, ролевые игры, осуществляется работа с документами и различными источниками информации. Интерактивные методы основаны на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможностью взаимной оценки и контроля.

Ведущий преподаватель вместе с новыми знаниями ведет участников обучения к самостоятельному поиску. Активность преподавателя уступает место активности студентов, его задачей становится создание условий для их инициативы. Преподаватель отказывается от роли своеобразного фильтра, пропускающего через себя учебную информацию, и выполняет функцию помощника в работе, одного из источников информации.

На кафедре отработана специальная методика чтения лекций, соответствующая современным требованиям компетентностного подхода. При разработке таких лекций для разных дисциплин закладываются общие подходы, которые включают:

- выявление проблем и противоречий, которые диктуются условиями производства;
- системный подход, предполагающий декомпозицию сложной проблемы на самостоятельные более простые блоки;
- оценка возможности моделирования производственных ситуаций и оптимизация решений на модели.

Организационно такая форма изучения материала реализуется в следующей последовательности:

- на первом занятии все учебные материалы (включая лекции) выдаются студентам в электронном виде;
- весь учебный материал разделяется на блоки (темы);
- студенты изучают материалы по темам самостоятельно (самостоятельная работа по подготовке к занятиям);
- на занятиях по расписанию преподаватель обучает студентов группы в активной или интерактивной формах, используя подробную презентацию с примерами и проблемными ситуациями;
- в активной форме студенты под руководством преподавателя обосновывают оптимальное решение поставленной задачи.

При проведении лекционных занятий преподаватель должен объяснить студентам значение компетентностного подхода для формирования современного специалиста,

сформировать основные компетенции по специальности и показать пути их освоения на лабораторных, практических занятиях, а также при курсовом и дипломном проектировании.

Интерактивные лекционные занятия проводятся в следующей форме.

1. Лекция-беседа

В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет:

- *привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия;*
- *менять темп изложения с учетом особенности аудитории.*

Участие (внимание) слушателей в данной лекции обеспечивается путем вопросно-ответной беседы с аудиторией (постановка проблемного задания).

В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме.

Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний.

Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

В форме лекции-беседы рекомендуется проводить занятия, в которых необходимо связать уже имеющиеся знания, например, по физике (что такое излучение, какие виды излучений вы знаете, потоки частиц, радиация, и т.д.) с излагаемым материалом.

В лекции с эвристическими элементами также присутствуют элементы лекции-беседы.

2. Лекция с эвристическими элементами.

В переводе с греческого «эврика» означает «нашел», «открыл». Исходя из этого, в процессе изложения учебного материала перед студентами ставится задача и они, опираясь на имеющиеся знания, должны:

- *найти собственное (индивидуальное, коллективное) решение;*
- *сделать самостоятельное открытие;*
- *принять самостоятельное, логически обоснованное решение.*

Планирование данного типа лекции требует от преподавателя заранее подобранных задач с учетом знаний аудитории.

3. Лекция с элементами обратной связи.

В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы.

Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Если же ответы не удовлетворяют уровню желаемых знаний, преподаватель сам излагает подробный ответ, и в конце объяснения снова задает вопрос, определяя степень усвоения учебного материала.

Если ответы вновь демонстрируют низкий уровень знаний студентов – следует изменить методику подачи учебного материала.

В форме лекции с элементами обратной связи рекомендуется проводить занятия, в которых необходимо связать уже имеющиеся знания, например, по физике (что такое

излучение, какие виды излучений вы знаете, потоки частиц, радиация, и т.д.) с излагаемым материалом.

4. Лекция с решением производственных и конструктивных задач.

Такая лекция представляет собой разновидность проблемной системы обучения.

Производственная задача – это ситуация, которая кроме материала для анализа (изучения) должна содержать проблему, решение которой предполагает значительный объем знаний, полученных на предыдущих занятиях по данному и по другим предметам.

Такой метод способствует совершенствованию навыков работы с полученной информацией и развитию логического мышления, а также самостоятельному поиску необходимой информации.

Решаемые вопросы:

1. Прочитайте текст, описывающий рабочую ситуацию: Необходимо организовать проведение неразрушающего контроля и механических испытаний в соответствии с требованиями нормативно-технологической документации.
2. Рассчитайте трудозатраты на проведения контроля, а также затраты на оснастку необходимую для контроля образцов.

5. Лекция с элементами самостоятельной работы студентов.

Представляет собой разновидность занятий, когда после теоретического изложения материала требуется практическое закрепление знаний (именно по данной теме занятий) путем самостоятельной работы над определенным заданием. Оптимально для применения на лекциях по спецпредметам.

Очень важно при объяснении выделять основные, опорные моменты опираясь на которые, студенты справятся с самостоятельным выполнением задания. Следует обратить внимание и на часто встречающиеся (возможные) ошибки при выполнении данной самостоятельной работы.

6. Лекция с решением конкретных ситуаций.

Организация активной учебно-познавательной деятельности построена на анализе конкретных ситуаций (микроситуации и ситуации-проблемы).

Микроситуация выражает суть конфликта, или проблемы с весьма схематичным обозначением обстоятельств. Требуем от студентов новых самостоятельных выводов, обобщений, заостряет внимание на изучаемом материале (примерами могут служить примерами микроситуации, происходящие в процессе лекционного материала).

Ситуации-проблемы, или ситуации, в которых студентам предлагается не только дать анализ сложившейся обстановки, но и принять логически обоснованное решение, т.е. решить ситуационную задачу.

Преподаватель должен продумать, что дано, что требуется сделать в данной ситуации? Характер вопросов может быть следующим:

1. В чем заключается проблема?
2. Можно ли ее решить?
3. Каков путь решения, т.е. каково решение исследовательской задача.

Важно понимать! Ситуационная задача является источником творческого мышления: от простого словесного рассуждения - к практическому решению задачи.

7. Лекция с коллективным исследованием

По ходу излагаемого материала студентам предлагается совместно вывести то или иное правило, комплекс требований, определить закономерность на основе имеющихся знаний.

Подводя итог рассуждениям, предложениям студентов, преподаватель дает правильное решение путем постановки необходимого вопроса, например: отчего зависит качество изделия, отчего зависит прочность, отчего зависит экономичность?

Например, решая уже названный комплекс вопросов:

1. Прочитайте текст, описывающий рабочую ситуацию: Необходимо организовать проведение неразрушающего контроля и механических испытаний в соответствии с требованиями нормативно-технологической документации.
2. Рассчитайте трудозатраты на проведения контроля, а также затраты на оснастку необходимую для контроля образцов.

При обсуждении проведенного занятия преподаватель вместе со студентами делает вывод о том, что не существует какого-то универсального источника питания. Для каждой конкретной ситуации его нужно подбирать отдельно.

8. Групповая консультация.

Разъяснение является основным содержанием данной формы занятий, наиболее сложных вопросов изучаемого программного материала. Цель – максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний.

Групповая консультация проводится в следующих случаях:

- когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции;
- с целью оказания помощи в самостоятельной работе (написание рефератов, выполнение курсовых работ, сдача экзаменов, подготовка технических конференций);
- если студенты самостоятельно изучают нормативный, справочный материал, инструкции, положения;
- при заочной форме обучения – обзорные занятия, индивидуальные консультации.

После лекции другими не менее важными формами учебной работы в высшем учебном заведении являются групповые практические, семинарские, лабораторные занятия. Эти виды учебных занятий служат для дальнейшего уяснения и углубления сведений, полученных на лекциях, а так же для приобретения навыков применения теоретических знаний на практике. А контроль полученных студентом в течение учебного года знаний и навыков осуществляется посредством промежуточной аттестации, которая проводится в соответствии с учебным планом и учебными программами в форме сдачи курсовых работ или проектов, экзаменов и зачетов.

Промежуточная аттестация студентов подразделяется на зачетную, именуемую зачетной неделей, и экзаменационную сессию. Зачеты сдаются в течение одной недели перед экзаменационной сессией. Продолжительность экзаменационных сессий (а их две: зимняя и летняя) в учебном году устанавливается Госстандартом.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Самостоятельная работа студентов - метод самоподготовки по освоению учебных дисциплин и овладению навыками профессиональной и научно-исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов-очников занимает до 50% бюджета времени, отводимого на освоение образовательной программы, и требует постоянного контроля и корректировки.

Главная задача самостоятельной работы студентов – развитие умения приобретать научные знания путем личных поисков, формирование активного интереса и вкуса к творческому, самостоятельному подходу в учебной и практической работе. В процессе самостоятельной работы студент должен научиться понимать сущность предмета изучаемой дисциплины, уметь анализировать и приходиться к собственным обоснованным выводам и заключениям. Все виды учебных занятий основываются на активной самостоятельной работе

студентов. Планирование самостоятельной работы студентов-заочников должно начинаться сразу после установочных лекций (от лат. lectio – «чтение» – это одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала).

Цель лекции – создание основы для последующего детального освоения студентами учебного материала. Для студентов-заочников лекции читаются по наиболее сложным темам курса.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся для очной формы обучения

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Введение.	13	Самостоятельное изучение материала
Тема 1. Металлы и сплавы.	14	Самостоятельное изучение материала
Тема 2. Керамические и композиционные материалы.	14	Самостоятельное изучение материала
Тема 3. Наноструктурные материалы.	14	Самостоятельное изучение материала
Тема 4. Полимерные материалы.	14	Самостоятельное изучение материала
Тема 5. Функциональные порошковые материалы.	14	Самостоятельное изучение материала
Тема 6. Синтетические сверхтвердые материалы и покрытия.	14	Самостоятельное изучение материала
Тема 7. Многофункциональные покрытия.	14	Самостоятельное изучение материала

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

По данной дисциплине курсовая не предусмотрена. Однако, по усмотрению преподавателя или по просьбе студента, студент для повышения своей оценки имеет право взять дополнительную письменную работу, выполняемую внеаудиторно. Работа может носить характер теста, доклада, реферата и т.д.

Критерии выставления оценок за названные работы сформулированы в ФОСах. Здесь приводятся требования к оформлению работы.

Общие требования оформления доклада/реферата/контрольной работы

Доклад/реферат выполняется на листах писчей бумаги формата А-4 в Microsoft Word; объем: 5-10 страниц текста для доклада, 10-15 страниц текста для реферата (приложения к работе не входят в ее объем). Размер шрифта – 14; интервал – 1,5; с нумерацией страниц сверху страницы посередине, абзацный отступ на расстоянии 2,25 см от левой границы поля. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. Количество источников: не менее 5-8 различных источников для доклада, не менее 8-10 для реферата.

Все формулы, единицы измерений, расчеты приводятся и ведутся в системе СИ.

При оформлении работы соблюдаются поля:

- левое – 25 мм;
- правое – 10 мм;
- нижнее – 20 мм;
- верхнее – 20 мм

Оформление таблиц:

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

На все таблицы должны быть ссылки в реферате. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Оформление иллюстраций:

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

На все иллюстрации должны быть даны ссылки в реферате.

Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 — Схема карты сайта.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.3.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Приложения

Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением справочного приложения «Библиография», которое располагают последним.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Представление.

Реферат должен быть представлен в **двух видах**: печатном и электронном.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Занятия – *разбор конкретных ситуаций* составляют основу промежуточного и итогового контроля. На этих занятиях студентам предлагается осуществить подбор источника питания для осуществления того или иного вида сварки.

При проведении *лекционных занятий* предусматривается использование ресурсов сети Интернет для демонстрации интерактивных моделей сварочных процессов, описаний и характеристик современных источников питания для сварки. Доля лекционных занятий составляет 30% от всего времени, отводимого на освоение дисциплины.

Используются формы *бинарных уроков*, во время которых для проведения инженерных расчетов интегрируются физика, математический анализ и изучаемая дисциплина.

При проведении семинаров используются элементы *деловой игры*: например, разбившись на команды, студенты проводят сравнительный анализ достоинств и недостатков источников питания различных типов и фирм-изготовителей. Получение заданий для деловой игры возможно в виде *кейса*.

При реализации дисциплины также используются практические занятия и лабораторные работы.

На заключительном этапе при подготовке к экзамену (зачету), используются *контрольные работы*, в которых предлагается описать требования к выбранному источнику питания, определить, что представляет собой его вольтамперная характеристика, определить род тока, динамические свойства и устройство регулирования параметров режима сварки; установить пределы регулирования параметров сварки и способы регулирования.

Текущий контроль осуществляется с помощью *тестовых вопросов*.

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

№	Формы	Описание
1	<i>Практико-ориентированное занятие</i>	ПОЗ организуются по следующей схеме: изложение теоретического материала – 30% от времени занятия; привязка данного материала к конкретным условиям предприятия ООО НПП «СФО-АСТРА» (заведующий лабораторией неразрушающего контроля и механических испытаний Державин И.М.) - 30% от времени занятия; занятия в лаборатории НК и МИ (лектор Смирнов В.В.– 40% от времени занятия.
2	<i>Разбор конкретных ситуаций</i>	Предлагаются задания вида: «Для конкретной ситуации (дается) сформулировать требования к конструкционному материалу. Выбрать наиболее подходящий из известных.».
3	<i>Бинарный урок</i>	Урок, во время которого для проведения инженерных расчетов интегрируются физика, математический анализ и изучаемая дисциплина.
4	<i>Деловая игра</i>	Провести сравнительный анализ достоинств и недостатков керамических и композитных материалов исследования.
5	<i>Контрольная работа</i>	В работе предлагается описать требования к выбранному материалу, обосновать возможность его использования в конкретной ситуации.

		Целью ее выполнения является подготовка к аттестации по изучаемой дисциплине.
6	<i>Самостоятельная работа студентов</i>	Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений, заключается в: <ul style="list-style-type: none"> – работе бакалавров с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме, – выполнении домашних заданий, – переводе материалов из тематических информационных ресурсов с иностранных языков, – изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, – изучении теоретического материала к практическим занятиям, – изучении инструкций по эксплуатации оборудования и выполнению работ по контролю, – подготовке к экзамену.
7	<i>Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа</i>	ТСР направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала бакалавров и заключается в: <ul style="list-style-type: none"> - поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме, - анализе статистических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем и моделей на основе статистических материалов, - выполнении расчетно-графических работ, - исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

6.2. Информационные технологии

При изучении дисциплины «Перспективные материалы в машиностроении» используется система управления обучением на платформе Moodle, созданная в Астраханском государственном университете (АГУ) с 2012 года. Она предоставляет возможность круглосуточного доступа к ресурсам (учебным материалам) курса, на которые подписан студент, его интерактивным действиям (независимо от местонахождения), а преподавателям – платформу для оперативного обнародования выставляемых оценок, важных событий и идей, для информирования студентов об изменениях в учебном процессе. По изучаемой дисциплине на выбранной платформе размещены задания для практических занятий, контрольные и тестовые задания, кейс-задачи. Платформа позволяет реализовывать как обучающий, так и контрольный режим выполнения заданий.

Также как источник информации широко используются электронные учебники и различные сайты как на договорной основе (смотри п. 6.3), так и находящиеся в свободном доступе.

Для оперативного обмена информацией, получения заданий и выставления оценок широко используется электронная почта преподавателя smirnov.v.aspu@mail.ru

Интернет и IT технологии широко используются при подготовке лекций, презентаций, кейс-заданий и пр.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
KOMPAS-3D V21	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com <i>Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU</i>
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

<i>Наименование ЭБС</i>
Цифровой образовательный ресурс IPRsmart: - ЭОР № 1 – программа для ЭВМ «Автоматизированная система управления цифровой библиотекой IPRsmart»; - ЭОР № 2 – электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов « РУССКИЙ КАК ИНОСТРАННЫЙ » www.iprbookshop.ru
Электронно-библиотечная система BOOK.ru https://book.ru
Образовательная платформа ЮРАЙТ, https://urait.ru/
Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех» https://biblio.asu.edu.ru <i>Учётная запись образовательного портала АГУ</i>
Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. www.studentlibrary.ru <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i>

<i>Наименование интернет-ресурса</i>
Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://minobrnauki.gov.ru
Министерство просвещения Российской Федерации https://edu.gov.ru
Федеральное агентство по делам молодёжи (Росмолодёжь) https://fadm.gov.ru
Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) http://obrnadzor.gov.ru
Информационно-аналитический портал государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» http://zhit-vmeste.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «*Перспективные материалы в машиностроении*» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Введение.	ПК-6, ПК-8	1. Вопросы для собеседования
Тема 1. Металлы и сплавы.	ПК-6, ПК-8	1. Вопросы для собеседования
Тема 2. Керамические и композиционные материалы.	ПК-6, ПК-8	1. Вопросы для собеседования 2. Практическое задание для групповой работы
Тема 3. Наноструктурные материалы.	ПК-6, ПК-8	1. Вопросы для собеседования
Тема 4. Полимерные материалы.	ПК-6, ПК-8	1. Вопросы для собеседования 2. Практическое задание для индивидуальной работы 3. Кейс-задача
Тема 5. Функциональные порошковые материалы.	ПК-6, ПК-8	1. Вопросы для собеседования 2. Практическое задание для индивидуальной работы 3. Практическое задание для групповой работы
Тема 6. Синтетические сверхтвердые материалы и покрытия.	ПК-6, ПК-8	1. Вопросы для собеседования 2. Практическое задание для групповой работы
Тема 7. Многофункциональные покрытия.	ПК-6, ПК-8	1. Вопросы для собеседования 2. Практическое задание для индивидуальной работы

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Темы для подготовки презентаций или докладов

1. Современные материалы в автомобилестроении.
2. Современные материалы в самолетостроении.
3. Современные материалы в станкостроении.
4. Современные материалы в судостроении.
5. Современные материалы в ракетостроении.
6. Акустические методы контроля качества современных материалов.
7. Радиоволновые методы контроля качества современных материалов.
8. Методы исследования структуры металломатричных композиционных материалов.
9. Методы исследования свойств керамических композиционных материалов.
10. Свойства и области применения углерод-углеродных композиционных материалов.

Вопросы по изучаемым темам

Тема 1. Металлы и сплавы.

1. Традиционные металлические сплавы.
2. Чугуны.
3. Стали.
4. Алюминиевые сплавы.
5. Медные сплавы.
6. Титановые сплавы.
7. Магниевые сплавы.
8. Никелевые сплавы.
9. Металлы и сплавы с особыми свойствами.
10. Сплавы с особыми тепловыми и упругими свойствами.
11. Сплавы с регламентируемым температурным коэффициентом линейного расширения.
12. Сплавы с постоянным модулем упругости.
13. Металлы с памятью формы.
14. Радиационностойкие материалы.
15. Аморфные металлические сплавы.

16. Сверхпроводящие материалы.

17. Материалы со специальными магнитными свойствами.

Тема 2. Керамические и композиционные материалы.

1. Керамические материалы.

2. Виды керамических материалов.

3. Свойства и применение керамических материалов.

4. Композиционные материалы.

5. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы.

6. Дисперсно-упрочненные волокнистые композиционные материалы.

7. Слоистые композиционные материалы.

Тема 3. Наноструктурные материалы.

1. Общая характеристика наноматериалов.

2. Методы получения.

3. Механические свойства наноматериалов. 4. Применение наноматериалов.

5. Конструкционные, инструментальные и триботехнические наноматериалы.

6. Пористые наноматериалы и наноматериалы со специальными физико-химическими свойствами.

7. Наноматериалы со специальными физическими свойствами.

8. Новые защитные керамические наноматериалы.

9. Нанотрубки-металлурги.

10. Медицинские и биологические наноматериалы.

Тема 4. Полимерные материалы.

1. Классификация и основные характеристики полимеров.

2. Пластические массы.

3. Термопластичные пластмассы (термопласты).

4. Термореактивные пластмассы (реактопласты).

5. Резины.

6. Клеящие материалы

Тема 5. Функциональные порошковые материалы.

1. Конструкционные порошковые материалы.

2. Порошковые материалы на основе железа.

3. Антифрикционные порошковые материалы.

4. Фрикционные порошковые материалы.

5. Пористые фильтрующие элементы

Тема 6. Синтетические сверхтвердые материалы и покрытия.

1. Синтетические сверхтвердые материалы.

2. Металлические и композиционные покрытия.

3. Неметаллические покрытия

Тема 7. Многофункциональные покрытия.

1. Классификация процессов нанесения металлических покрытий.

2. Металлические покрытия.

3. Цинковые покрытия.

4. Алюминиевые покрытия.

5. Оловянные хромосодержащие покрытия.

6. Покрытия плакированием.

7. Осаждение в вакууме или из газовой фазы.

8. Неметаллические покрытия.
9. Неорганические покрытия и способы их нанесения.
10. Органические полимерные покрытия и способы их нанесения.
11. Защитные технологические покрытия.
12. Теплозащитные покрытия.
13. Терморегулирующие покрытия.
14. Лакокрасочные покрытия

Тестовые вопросы
Вариант №1

- 1. Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность подвергаться обработке в холодном и горячем состояниях, называются ...**
 - А) технологическими.
 - Б) химическими.
 - В) физическими.
 - Г) химическими.

- 2. Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность сопротивляться воздействию внешних сил, называются ...**
 - А) механическими.
 - Б) химическими.
 - В) физическими.
 - Г) химическими.

- 3. Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность сопротивляться окислению, называются ...**
 - А) технологическими.
 - Б) химическими.
 - В) физическими.
 - Г) химическими.

- 4. К физическим свойствам металлов и сплавов относится:**
 - А) прочность.
 - Б) плотность.
 - В) твёрдость.
 - Г) ударная вязкость.

- 5. К механическим свойствам металлов и сплавов относится:**
 - А) свариваемость.
 - Б) пластичность.
 - В) температура плавления.
 - Г) плотность.

- 6. К технологическим свойствам металлов и сплавов**

относится:

- А) теплопроводность.
- Б) ударная вязкость.
- В) ковкость.
- Г) твёрдость.

7. К химическим свойствам металлов и сплавов относится:

- А) электропроводность.
- Б) коррозионная стойкость.
- В) усадка.
- Г) температура плавления.

8. Масса вещества, заключённая в единице объёма называется ...

- А) плотностью.
- Б) теплоёмкостью.
- В) тепловым расширением.
- Г) прочностью.

9. Способность металлов и сплавов сопротивляться проникновению в него другого, более твёрдого тела называется..

- А) упругостью.
- Б) твёрдостью.
- В) прочностью.
- Г) плотностью.

10.Способность материала сопротивляться разрушению под действием нагрузок называется ...

- А) пластичностью.
- Б) ударной вязкостью.
- В) прочностью.
- Г) твёрдостью.

11. Уменьшение объёма металла при переходе из жидкого состояния в твёрдое называется

- А) ковкостью.
- Б) усадкой.
- В) жидкотекучестью.
- Г) температурой плавления.

12. Способность металла при нагревании поглощать определённое количество тепла называется

- А) теплопроводностью.
- Б) тепловым расширением.
- В) теплоёмкостью.
- Г) температурой плавления.

13. Способность металла принимать новую форму и размеры под действием внешних сил, не разрушаясь, называется ...

- А) пластичностью.
- Б) ударной вязкостью.
- В) упругостью.
- Г) обрабатываемостью.

14. Способность металла восстанавливать первоначальную форму и размеры после прекращения действия нагрузки называется ...

- А) ударной вязкостью.
- Б) пластичностью;
- В) прочностью.
- Г) упругостью.

15. Процесс постепенного накопления повреждений металла под действием повторно-переменных напряжений, приводящий к образованию трещин и разрушению называется ...

- А) тепловым расширением.
- Б) усталостью.
- В) ударной вязкостью.
- Г) усадкой.

16. Чугуном называется сплав железа с углеродом, где углерода содержится ...

- А) до 2,14%.
- Б) от 2,14% до 6,67%.
- В) от 1% до 2%.
- Г) свыше 6,67%.

17. Чугун от стали отличается

- А) различным содержанием углерода.
- Б) прочностью.
- В) твёрдостью.
- Г) литейными свойствами.

18. Чугун выплавляют в....

- А) доменных печах.
- Б) мартеновских печах.
- В) кислородных конверторах.
- Г) электропечах.

19. Полезными примесями при производстве чугуна являются:

- А) сера и фосфор.
- Б) кремний и марганец.
- В) азот и водород.
- Г) все примеси полезные.

20. Вредными примесями при производстве стали и чугуна являются:

- А) сера и фосфор.
- Б) кремний и марганец.
- В) углерод и кислород.
- Г) все примеси вредные.

Вариант 2

1. Неметаллический композиционный материал на основе полимеров (смола) называется ...

- А) резиной.
- Б) пластмассой.
- В) стеклом.
- Г) керамикой.

1. Продукт химического превращения каучуков называется ...

- А) резиной.
- Б) пластмассой.
- В) абразивом.
- Г) керамикой.

3. Мелкозернистые или порошковые неметаллические материалы, обладающие очень высокой твёрдостью, называются ...

- А) стеклом.
- Б) пластмассой.
- В) абразивом.
- Г) керамикой.

4. К термопластичным пластмассам относится ...

- А) текстолит.
- Б) гетинакс.
- В) фенопласт.
- Г) полиэтилен.

5. К терморезистивным пластмассам относится ...

- А) полиэтилен.
- Б) пенопласт.
- В) текстолит.
- Г) полистирол.

6. Слоистая пластмасса на основе фенолоформальдегидной смолы и листов бумаги называется ...

- А) текстолитом.
- Б) гетинаксом.
- В) полиэтиленом.
- Г) полистиролом.

7. Слоистая пластмасса, наполнителем которой является х/б ткань, а связующим – фенолоформальдегидная смола, называется ...

- А) гетинаксом.
- Б) полистиролом.
- В) капроном.
- Г) текстолитом.

8. Полиамид, отличающийся сравнительно высокой прочностью и низким коэффициентом трения называется...

- А) гетинаксом.
- Б) полистиролом.
- В) капроном.
- Г) текстолитом.

9. Бесцветный прозрачный твёрдый термопластичный полимер называется ...

- А) текстолитом.
- Б) полиэтиленом.
- В) полистиролом.
- Г) стеклом.

10. К природным абразивным материалам относится ...

- А) электрокорунд.
- Б) карбид бора.
- В) корунд.
- Г) карбид кремния.

11. По абразивной способности абразивные материалы располагаются в следующем порядке:

- А) нитрид бора, алмаз, кремнь, электрокорунд, наждак.
- Б) алмаз, электрокорунд, кремнь, нитрид бора, наждак.
- В) алмаз, нитрид бора, электрокорунд, наждак, кремнь.
- Г) алмаз, нитрид бора, электрокорунд, кремнь, наждак.

12. По крупности абразивные материалы подразделяются на ...

- А) 4 группы и 28 номеров.
- Б) 6 групп и 24 номера.
- В) 2 группы и 10 номеров.
- Г) 4 группы и 24 номера.

13. Абразивный инструмент принято маркировать обозначениями, характеризующими:

- А) абразивный материал, связку, твёрдость, прочность.
- Б) зернистость, твёрдость, прочность, связку.
- В) твёрдость, зернистость, прочность, ударную вязкость.
- Г) абразивный материал, связку, зернистость, твёрдость.

14. На маркировке шлифовального круга ПШ450х50х1273А3Э50С1Б цифра 450 обозначает ...

- А) диаметр отверстия круга.
- Б) зернистость круга.
- В) высоту круга.
- Г) наружный диаметр круга.

15. Процесс термообработки, заключающийся в нагреве стали до определённой температуры, выдержке и последующим медленном охлаждении вместе с печью, называется ...

- А) закалкой.
- Б) отпуском.
- В) отжигом.
- Г) нормализацией.

16. Процесс термообработки, заключающийся в нагреве стали до температур, превышающих фазовые превращения, выдержке и последующим быстрым охлаждением называется ...

- А) закалкой.
- Б) отпуском.
- В) отжигом.
- Г) нормализацией.

17. Процесс термообработки, применяемый после закалки, и заключающийся в нагреве стали, выдержке и последующим охлаждением, называется ...

- А) закалкой.
- Б) отпуском.
- В) отжигом.
- Г) нормализацией.

18. Процесс насыщения поверхностного слоя одновременно азотом и углеродом в расплавленных цианистых солях называется ...

- А) азотированием.
- Б) нитроцементацией.
- В) цианированием.
- Г) цементацией.

19. Получение стали с высокой твёрдостью, прочностью, износоустойчивостью достигается ...

- А) нормализацией.
- Б) отжигом.
- В) закалкой.
- Г) отпуском.

20. Неметаллический композиционный материал на основе полимеров (смол) называется ...

- А) резиной.
- Б) пластмассой.
- В) стеклом.
- Г) керамикой.

Вариант 3

1. Сталью называется сплав железа с углеродом, в котором углерода содержится ...

- А) от 2,14% до 6,67%.
- Б) до 2,14%.
- В) свыше 2,14%.
- Г) свыше 6,67%.

2. В каких печах сталь не производят?

- А) мартеновских.
- Б) электрических.
- В) кислородных конверторах.
- Г) доменных.

3. Сталь, содержащая в своём составе углерод, марганец, кремний, серу и фосфор называется ...

- А) легированной.

- Б) углеродистой.
- В) специальной.
- Г) с особыми свойствами.

4. У углеродистой конструкционной стали обыкновенного качества, поставляемой по химическому составу, впереди маркировки ставится буква ...

- А) А.
- Б) Б.
- В) В.
- Г) буква не пишется.

5. У углеродистой конструкционной стали обыкновенного качества, поставляемой по механическим свойствам, впереди маркировки ставится буква ...

- А) А.
- Б) Б.
- В) В.
- Г) буква не пишется.

6. Углеродистые стали, содержащие до 0,25% углерода называются ...

- А) низкоуглеродистыми.
- Б) среднеуглеродистыми.
- В) высокоуглеродистыми.
- Г) с повышенным содержанием углерода.

7. В углеродистых инструментальных сталях впереди маркировки ставится буква ...

- А) И.
- Б) А.
- В) У.
- Г) В.

8. Сталь, в состав которой вводят специальные элементы для придания ей требуемых свойств, называется ...

- А) легированной.
- Б) углеродистой.
- В) кипящей.
- Г) высокоуглеродистой.

9. Сталь, в которой легирующих элементов содержится свыше 10%, называется ...

- А) среднелегированной.
- Б) малолегированной.
- В) низколегированной.
- Г) высоколегированной.

10. У быстрорежущих сталей впереди маркировки ставится буква ...

- А) Б.
- Б) А.
- В) В.
- Г) Р.

11. У высококачественных сталей в конце маркировки ставится буква ...

- А) А.
- Б) Б.
- В) В.
- Г) Г.

12. Коррозионностойкие (хромистые) стали содержат хрома не менее ...

- А) 5%.
- Б) 7%.
- В) 10%.
- Г) 12%.

13. К сталям и сплавам с особыми физическими и химическими свойствами относится ...

- А) быстрорежущая.
- Б) магнитная.
- В) конструкционная.
- Г) инструментальная.

14. В маркировке легированных сталей буквой Г обозначают ...

- А) хром.
- Б) вольфрам.
- В) молибден.
- Г) марганец.

15. В маркировке легированных сталей буквой Ф обозначают ...

- А) фосфор.
- Б) фтор.
- В) ванадий.
- Г) вольфрам.

16. Какой металл не является цветным?

- А) золото.
- Б) медь.
- В) вольфрам.
- Г) железо.

17. Какой из перечисленных цветных металлов является самым легкоплавким?

- А) алюминий.
- Б) медь.
- В) олово.
- Г) свинец.

18. Какой из перечисленных цветных металлов имеет наименьшую плотность?

- А) магний.
- Б) алюминий.
- В) медь.
- Г) свинец.

19. Какой из перечисленных цветных металлов имеет наилучшую электропроводность?

- А) медь.
- Б) алюминий.
- В) железо.
- Г) серебро.

20. Сплав меди с цинком называется ...

- А) бронзой.
- Б) латунью.
- В) дюралюминием.
- Г) баббитом.

Вариант 4

Процесс термообработки, заключающийся в нагреве стали до определённой температуры, выдержке и последующим медленным охлаждением вместе с печью, называется ...

- А) закалкой.
- Б) отпуском.
- В) отжигом.
- Г) нормализацией.

Процесс термообработки, заключающийся в нагреве стали до температур, превышающих фазовые превращения, выдержке и последующим быстрым охлаждением называется ...

- А) закалкой.
- Б) отпуском.
- В) отжигом.
- Г) нормализацией.

Процесс термообработки, заключающийся в нагреве стали до температуры 800-1150⁰, выдержке и последующим охлаждением на воздухе, называется ...

- А) закалкой.
- Б) отпуском.
- В) отжигом.
- Г) нормализацией.

Процесс термообработки, применяемый после закалки, и заключающийся в нагреве стали, выдержке и последующим охлаждением, называется ...

- А) закалкой.

- Б) отпуском.
- В) отжигом.
- Г) нормализацией.

5. Недостатком закалки в одной среде является ...

- А) неравномерное охлаждение и термическое напряжение.
- Б) определение точного времени охлаждения.
- В) большая продолжительность процесса.
- Г) большие затраты на процесс.

6. Процесс насыщения углеродом поверхностного слоя стали при нагреве в соответствующей среде называется ...

- А) азотированием.
- Б) нитроцементацией.
- В) цианированием.
- Г) цементацией.

7. Процесс насыщения поверхностного слоя одновременно азотом и углеродом в расплавленных цианистых солях называется ...

- А) азотированием.
- Б) нитроцементацией.
- В) цианированием.
- Г) цементацией.

8. Процесс насыщения поверхностного слоя одновременно азотом и углеродом в газовой среде называется ...

- А) азотированием.
- Б) нитроцементацией.
- В) цианированием.
- Г) цементацией.

9. Ковкий чугун получают после отжига ...

- А) белого чугуна.
- Б) серого чугуна.
- В) высокопрочного чугуна.
- Г) специального чугуна.

10. Улучшение микроструктуры стали, её механических свойств и подготовка изделий к последующей термообработке достигается ...

- А) нормализацией.
- Б) отжигом.
- В) закалкой.
- Г) отпуском.

11. Устранение внутренних напряжений, уменьшение хрупкости, понижение твёрдости, увеличение вязкости и улучшение обрабатываемости достигается ...

- А) нормализацией.
- Б) отжигом.

- В) закалкой.
- Г) отпуском.

12. Получение стали с высокой твёрдостью, прочностью, износоустойчивостью достигается ...

- А) нормализацией.
- Б) отжигом.
- В) закалкой.
- Г) отпуском.

13. Уменьшение внутренних напряжений в деталях после механической обработки, изменение структуры в целях облегчения условий обработки, выравнивание химического состава стали в слитках достигается ...

- А) нормализацией.
- Б) отжигом.
- В) закалкой.
- Г) отпуском.

14. Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность подвергаться обработке в холодном и горячем состояниях, называются ...

- А) технологическими.
- Б) химическими.
- В) физическими.
- Г) химическими.

15. Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность сопротивляться воздействию внешних сил, называются ...

- А) механическими.
- Б) химическими.
- В) физическими.
- Г) химическими.

16. Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность сопротивляться окислению, называются ...

- А) технологическими.
- Б) химическими.
- В) физическими.
- Г) химическими.

17. К физическим свойствам металлов и сплавов относится:

- А) прочность.
- Б) плотность.
- В) твёрдость.
- Г) ударная вязкость.

18. К механическим свойствам металлов и сплавов относится:

- А) свариваемость.
- Б) пластичность.

- В) температура плавления.
- Г) плотность.

19. К технологическим свойствам металлов и сплавов относится:

- А) теплопроводность.
- Б) ударная вязкость.
- В) ковкость.
- Г) твёрдость.

20. К химическим свойствам металлов и сплавов относится:

- А) электропроводность.
- Б) коррозионная стойкость.
- В) усадка.
- Г) температура плавления.

Вариант 5

1. Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность подвергаться обработке в холодном и горячем состояниях, называются ...

- А) технологическими.
- Б) химическими.
- В) физическими.
- Г) химическими.

2. К механическим свойствам металлов и сплавов относится:

- А) свариваемость.
- Б) пластичность.
- В) температура плавления.
- Г) плотность.

3. Масса вещества, заключённая в единице объёма называется ...

- А) плотностью.
- Б) теплоёмкостью.
- В) тепловым расширением.
- Г) прочностью.

4. Способность металла принимать новую форму и размеры под действием внешних сил, не разрушаясь, называется ...

- А) пластичностью.
- Б) ударной вязкостью.
- В) упругостью.
- Г) обрабатываемостью.

5. К физическим свойствам металлов и сплавов относится:

- А) прочность.
- Б) плотность.
- В) твёрдость.
- Г) ударная вязкость.

6. Чугуном называется сплав железа с углеродом, где углерода содержится ...

- А) до 2,14%.

- Б) от 2,14% до 6,67%.
- В) от 1% до 2%.
- Г) свыше 6,67%.

7. Чугун выплавляют в....

- А) доменных печах.
- Б) мартеновских печах.
- В) кислородных конверторах.
- Г) электропечах.

8. Вредными примесями при производстве стали и чугуна являются:

- А) сера и фосфор.
- Б) кремний и марганец.
- В) углерод и кислород.
- Г) все примеси вредные.

9. Сухой перегонкой угля при $t=1000^{\circ}\text{C}$ без доступа кислорода получают ...

- А) ферросплавы.
- Б) обогащённые руды.
- В) кокс.
- Г) древесный уголь.

10. Какой чугун можно ковать?

- А) чугуны никогда не коуют.
- Б) белый.
- В) серый.
- Г) ковкий.

11. Сталью называется сплав железа с углеродом, в котором углерода содержится ...

- А) от 2,14% до 6,67%.
- Б) до 2,14%.
- В) свыше 2,14%.
- Г) свыше 6,67%.

12. Сталь, содержащая в своём составе углерод, марганец, кремний, серу и фосфор называется ...

- А) легированной.
- Б) углеродистой.
- В) специальной.
- Г) с особыми свойствами.

13. В углеродистых инструментальных сталях впереди маркировки ставится буква ...

- А) И.
- Б) А.
- В) У.
- Г) В.

14. Сталь, в которой легирующих элементов содержится свыше 10%, называется ...

- А) среднелегированной.

- Б) малолегированной.
- В) низколегированной.
- Г) высоколегированной.

15. Коррозионностойкие (хромистые) стали содержат хрома не менее ...

- А) 5%.
- Б) 7%.
- В) 10%.
- Г) 12%.

16. В маркировке легированных сталей буквой Ф обозначают ...

- А) фосфор.
- Б) фтор.
- В) ванадий.
- Г) вольфрам.

17. Какой из перечисленных цветных металлов имеет наименьшую плотность?

- А) магний.
- Б) алюминий.
- В) медь.
- Г) свинец.

18. Сплав меди с цинком называется ...

- А) бронзой.
- Б) латунию.
- В) дюралюминием.
- Г) баббитом.

19. Сплав меди с различными элементами (кроме цинка) называется ...

- А) бронзой.
- Б) латунию.
- В) дюралюминием.
- Г) баббитом.

20. Алюминиевый сплав, содержащий в своём составе медь, кремний и марганец, называется ...

- А) силумином.
- Б) баббитом,
- В) дюралюминием.
- Г) бронзой.

21. Чугун – это:

1. Элемент периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева
2. Сплав железа с углеродом, содержание последнего в сплаве до 2,14%.
3. Сплав железа с углеродом, содержание последнего в сплаве свыше 2,14%.
4. Сплав железа с углеродом, содержание последнего в сплаве до 2,14%, и марганцем, серой, кремнием, фосфором.
5. Сплав железа с углеродом, содержание последнего в сплаве свыше 2,14%, и марганцем, серой, кремнием, фосфором.

22. Для производства чугуна используется:

1. Мартеновская печь
2. Доменная печь
3. Конвертор
4. Бессемеровская печь
5. Электрическая печь

23. Белый чугун используется:

1. Для производства серого чугуна
2. Для производства передельного чугуна
3. Для производства литейного чугуна
4. Для производства стали
5. Для производства алюминия

24. Укажите характеристику, использующуюся для обозначения чугунов:

1. Предел прочности при сжатии
2. Предел прочности при растяжении
3. Предел прочности при сдвиге
4. Предел прочности при скручивании
5. Предел прочности при срезе

25. Сталь – это:

1. Элемент периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева
2. Сплав железа с углеродом, содержание последнего в сплаве до 2,14%.
3. Сплав железа с углеродом, содержание последнего в сплаве свыше 2,14%.
4. Сплав железа с углеродом, содержание последнего в сплаве до 2,14%, и марганцем, серой, кремнием, фосфором.
5. Сплав железа с углеродом, содержание последнего в сплаве свыше 2,14%, и марганцем, серой, кремнием, фосфором.

26. Укажите основное сырье, используемое для производства стали:

1. Передельный чугун
2. Серый чугун
3. Модифицированный чугун
4. Высокопрочный чугун
5. Железо и углерод

27. Укажите оборудование, не используемое для производства стали:

1. Мартеновская печь
2. Доменная печь
3. Конвертор
4. Электрическая печь

28. При бессемеровском способе производства стали используется:

1. Металлический скрап
2. Металлолом
3. Чугун
4. Вторчермет
5. Шесть или восемь металлургов

29. Признак качества стали определяется содержанием:

1. Железа и углерода
2. Марганца и кремния
3. Фосфора и серы
4. Силикокальция и силикоалюминия
5. Ферросилиция и ванадия

30. Для производства какой стали не используются раскислители:

1. Кипящей
2. Полуспокойной
3. Спокойной
4. Легированной
5. Инструментальной

Задачи

1. Вычертить диаграмму состояния системы «свинец – олово». Указать линии ликвидуса и солидуса, а также структурно-фазовый состав областей. Для сплава, содержащего 50% Sn, построить кривую охлаждения и описать происходящие при охлаждении превращения. Для данного сплава определить количественное соотношение структурных составляющих при температуре 200° С и схематично изобразить структуру.
2. Вычертить диаграмму состояния «Fe – Fe₃C». Указать структурно-фазовый состав областей. Построить кривую охлаждения и описать превращения для сплава, содержащего 4,3% С. Схематично изобразить и описать структуру заданного сплава.
3. Вычертить диаграмму состояния системы «цинк – олово». Указать линии ликвидуса и солидуса, а также структурно-фазовый состав областей. Для сплава, содержащего 40% Zn, построить кривую охлаждения и описать происходящие при охлаждении превращения. Для данного сплава определить количественное соотношение структурных составляющих при температуре 250° С. Схематично изобразить и описать структуру сплава.
4. Вычертить диаграмму состояния системы «свинец – сурьма». Указать линии ликвидуса и солидуса, а также структурно-фазовый состав областей диаграммы. Для сплава, содержащего 80% Sb, построить кривую охлаждения и описать происходящие при охлаждении превращения. Для данного сплава определить количественное соотношение и состав фаз при температуре 400°С. Зарисовать и описать структуру сплава.
5. Вычертить диаграмму состояния «Fe – Fe₃C». Указать структурно-фазовый состав областей. Построить кривую охлаждения и описать происходящие при этом превращения для сплава, содержащего 1,8% С. Зарисовать и описать структуру сплава.
6. Вычертить диаграмму состояния системы «олово – цинк». Указать линии ликвидуса и солидуса, а также структурно-фазовый состав областей диаграммы. Для сплава, содержащего 8 % Zn, построить кривую охлаждения и описать происходящие при охлаждении превращения. Схематично изобразить и описать структуру сплава.
7. Вычертить диаграмму состояния «Fe – Fe₃C». Указать структурно-фазовый состав областей. Построить кривую охлаждения и описать происходящие при этом превращения для сплава, содержащего 2,5% С. Схематично изобразить и описать структуру сплава.

8. Вычертить диаграмму состояния «Fe – Fe₃C». Указать структурно-фазовый состав областей. Построить кривую охлаждения и описать происходящие при этом превращения для сплава, содержащего 6,0% С. Зарисовать и описать структуру сплава.

9. Вычертить диаграмму состояния системы «алюминий – медь» (рис. П2). Указать линии ликвидуса и солидуса, а также структурно-фазовый состав областей диаграммы. Для сплава, содержащего 20% Cu, построить кривую охлаждения и описать происходящие при охлаждении превращения. Для заданного сплава определить количественное соотношение структурных составляющих при температуре 560⁰С. Зарисовать и описать структуру сплава.

10. Вычертить диаграмму состояния «Fe – Fe₃C». Указать структурно-фазовый состав областей. Построить кривую охлаждения и описать превращения для эвтектоидного сплава. Схематично изобразить структуру этого сплава.

11. Вычертить диаграмму состояния системы «медь – серебро». Указать линии ликвидуса и солидуса, а также структурно-фазовый состав областей. Для сплава, содержащего 60 % Cu, построить кривую охлаждения и описать происходящие при охлаждении превращения, определить количественное соотношение структурных составляющих при температуре 800⁰С. Схематично изобразить и описать структуру данного сплава.

Кейс-задача

по дисциплине «**Перспективные материалы в машиностроении**»

Задания (общий вид):

Занятия проходят по следующей схеме. Студентам предлагается текст научной статьи по изучаемой дисциплине, объемом 8 – 12 страниц. По каждой статье для различных студентов (или групп студентов) предлагается:

- 1) кратко изложить содержание статьи (объем 1 – 1,5 стр.);
- 2) подготовить плакат, на котором будет показана структура статьи и ее основная идея;
- 3) подготовить презентацию материала на 5 минут (5 – 6 слайдов);

подготовить презентацию материала на 15 минут (15 – 20 слайдов).

Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен

1. Классификация и области применения композиционных материалов.
2. Назначение матрицы и наполнителя.
3. Понятие о структуре композиционных материалов.
4. Классификация армирующих элементов - наполнителя в матрице композиционного материала.
5. Классификация композиционных материалов по структурному признаку.
6. Представление о границе раздела "матрица - наполнитель" в композиционном материале.
7. Основы технологии получения композиционных материалов.
8. Стекланные и кварцевые волокна. Методы получения стекловолокон. Сплошные волокна. Свойства стекловолокон. Профильные стекланные волокна. Композиции, армированные профильными волокнами.
9. Арамидные волокна. Получение арамидных волокон. Свойства арамидных волокон. Борные волокна. Боровольфрамные волокна. Методы получения боровольфрамных волокон. Волокна карбида кремния. Технология получения волокон карбида кремния.
10. Свойства и применение металлических нитей. Нити из чистых металлов и сплавов. Способы производства проволок. Нити волочильного производства.

11. Тканые армирующие материалы.
12. Состав и основные свойства полимерных композитов.
13. Армирующие волокна для ПКМ.
14. Матрицы для ПКМ.
15. Наногибридные полимер-неорганические композиты.
16. Поверхность раздела фаз в ПКМ.
17. Методы получения полимерных композитов.
18. Метод изготовления слоистых и намотанных ПКМ.
19. Золь-гель методы получения наногибридных полимер-неорганических композитов.
20. Области применения полимерных композитов.
21. Дендримеры - новый вид полимеров и композиты на их основе.
22. Общая характеристика методов получения композитов с металлической матрицей.
23. Жидкофазные методы.
24. Методы осаждения - напыления.
25. Технологические процессы получения и обработки металлических композиционных материалов.
26. Обработка давлением.
27. Процессы порошковой металлургии. Низкотемпературные методы изготовления композитов с металлической матрицей.
28. Металлические волокнистые композиционные материалы (МВКМ).
29. Псевдосплавы.
30. Эвтектические композиционные материалы.
31. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы (ДКМ).
32. Основные свойства жидких кристаллов. Методы получения жидкокристаллических композитов. Области применения.
33. Основные свойства ККМ.
34. ККМ, упрочненные волокнами. Методы получения и области применения ККМ.
35. ККМ, упрочненные частицами. Методы получения и области применения ККМ.
36. Углеродные волокна (УВ). Принципы получения углеродных волокон.
37. Сырье для получения УВ. УВ из полиакрилонитрила (ПАН). Характеристики ПАН - сополимеров. Стабилизация ПАН. Карбонизация и графитизация.
38. Углеродные волокна из пека. Формование волокна из мезофазных расплавов пеков.
39. Углеродные волокна из гидратцеллюлозных волокон (ГТЦ-волокон).
40. Основные свойства УУКМ.
41. Методы получения и области применения УУКМ.
42. Способы создания пространственного армирования. Система двух нитей, четырех нитей и нитей. Вискеризация волокон.
43. Основные особенности свойств композитов. Образцы для испытаний.
44. Определение содержания арматуры в КМ, плотности композита.
45. Основные требования, предъявляемые к конструкционным композиционным материалам. Основы структурного конструирования

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<p><i>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i></p> <p><i>ПК-2. Способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование</i></p>				

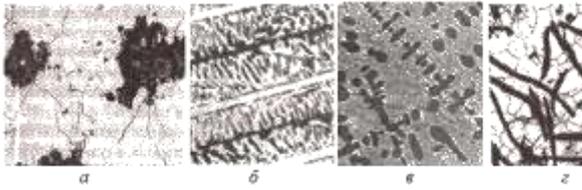
№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
1.	Задание закрытого типа	Одновременное насыщение поверхности стального изделия углеродом и азотом, это а) Цианирование б) Цементация в) Азотирование	Цианирование	1
2.		Как называется тип химической связи, который обеспечивает максимальную концентрацию носителей заряда без приложения внешних энергетических воздействий? а) ионная; б) ковалентная; в) металлическая; г) водородная	металлическая	1
3.		Признак качества стали определяется содержанием: 1. Железа и углерода 2. Марганца и кремния 3. Фосфора и серы 4. Силикокальция и силикоалюминия 5. Ферросилиция и ванадия	Фосфора и серы	2
4.		Сталь – это: 1. Элемент периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева 2. Сплав железа с углеродом, содержание последнего в сплаве до 2,14%. 3. Сплав железа с углеродом, содержание последнего в сплаве выше 2,14%. 4. Сплав железа с углеродом, содержание последнего в сплаве до 2,14%, и марганцем, серой, кремнием, фосфором. 5. Сплав железа с углеродом, содержание последнего в сплаве выше 2,14%, и марганцем, серой, кремнием, фосфором.	Сплав железа с углеродом, содержание последнего в сплаве до 2,14%, и марганцем, серой, кремнием, фосфором.	2
5.		Коррозионностойкие (хромистые) стали содержат хрома не менее ... А) 5%. Б) 7%. В) 10%. Г) 12%.	12%.	3

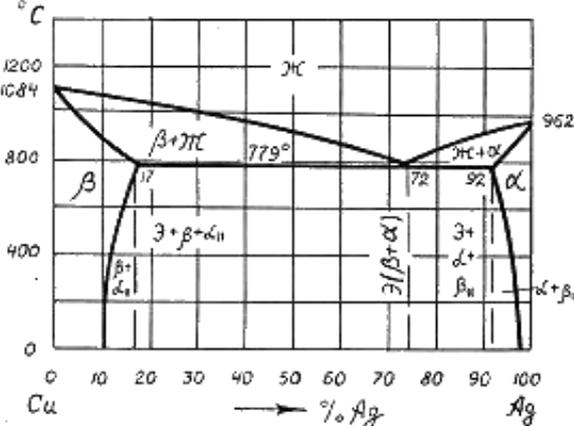
№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
6.	Задание открытого типа	Чем отличаются неполярные термопласты от других групп пластмасс?	Хорошими диэлектрическими свойствами. Полярность определяется наличием в составе полимера диполей. В макромолекулах полярных полимеров центры тяжести разноименных зарядов не совпадают. Неполярные термопласты являются высокочастотными диэлектриками, обладая хорошими диэлектрическими свойствами. По сравнению с полярными диэлектриками, неполярные имеют меньшую жесткость и теплостойкость, но большую морозостойкость.	10
7.		Какой каучук используют для изготовления теплостойких резин ?	Для получения теплостойких резин используют кремнийорганический каучук. Диапазон рабочих температур для этих резин составляет от 60 до 250° С.	10
8.		Количество независимых компонентов и фаз в сплаве, содержащем 40 % серебра и 60 % меди, при температуре	В соответствии с приведенной диаграммой состояния, число независимых компонентов в сплаве, содержащем 40 % серебра и 60 % меди, равно двум (серебро и медь).	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<p>779 °С составляет соответственно ...</p>	<p>При температуре 779 °С системе протекает эвтектическое превращение: расплав, содержащий 72% серебра, распадется с образованием дисперсной смеси двух фаз</p>	
9.		<p>К каким сталям относится сталь марки 30ХН3А</p>	<p>Данная сталь относится к конструкционным улучшаемым легированным сталям. Улучшаемыми называются стали, используемые после закалки и высокого отпуска (улучшения). Такой термообработке обычно подвергают среднеуглеродистые (0,3–0,5% С) стали, применяемые для изготовления деталей, подвергаемых воздействию циклических или ударных нагрузок. Улучшение обеспечивает высокий предел текучести, пластичность, вязкость, малую чувствительность к надрезу.</p>	10
10.		<p>Как называется структура, возникающая при больших степенях деформации зерен металла и приводящая к анизотропии свойств?</p>	<p>При большой степени деформации возникает текстурная деформации, которая</p>	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			характеризуется определенной ориентацией зерен по отношению к прилагаемым нагрузкам. Текстура деформации приводит к анизотропии свойств.	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-2 Способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование				
11.	Задание закрытого типа	Как называется способность металлов сопротивляться вдавливанию в них какого-либо тела? а) Твердостью б) Пластичностью в) Упругостью	Твердостью	1
12.		Чугун – это: 1. Элемент периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева 2. Сплав железа с углеродом, содержание последнего в сплаве до 2,14%. 3. Сплав железа с углеродом, содержание последнего в сплаве свыше 2,14%. 4. Сплав железа с углеродом, содержание последнего в сплаве до 2,14%, и марганцем, серой, кремнием, фосфором. 5. Сплав железа с углеродом, содержание последнего в сплаве свыше 2,14%, и марганцем, серой, кремнием, фосфором.	Сплав железа с углеродом, содержание последнего в сплаве свыше 2,14%, и марганцем, серой, кремнием, фосфором.	1
13.		Алюминиевый сплав, содержащий в своём составе медь, кремний и марганец, называется ... А) силумином. Б) баббитом, В) дюралюминием. Г) бронзой.	дюралюминием.	2
14.		Получение стали с высокой твёрдостью, прочностью, износостойчивостью достигается ... А) нормализацией. Б) отжигом. В) закалкой.	закалкой	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
15.		Г) отпуском. Структура ковкого ферритного чугуна показана на рисунке ... 	В ковких чугунах включения графита имеют хлопьевидную форму. Такая структура показана на рис. а. На рис. з показана структура серого чугуна, на рис б и в – белых чугунов.	3
16.	Задание открытого типа	Что используют в качестве наполнителей дисперсно-упрочненных композиционных материалов?	Наполнителем композиционного материала называется компонент прерывистый, разделенный в объеме композиционного материала. Дисперсно-упрочненными называют материалы с ноль-мерными упрочнителями, в качестве которых используют тугоплавкие частицы оксидов, нитридов, карбидов и др	10
17.		В какие пластмассы добавляют отвердители?	Отвердители (сшивающие агенты) вводят в термореактивные пластмассы с целью их отверждения за счет образования на определенной стадии переработки трехмерной сетки. Часто в качестве отвердителей используют ангидриды кислот, амины и другие	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			вещества, способные образовывать поперечные связи между макромолекулами полимера.	
18.		<p>Какова растворимость серебра в меди при комнатной температуре? составляет</p> 	<p>Растворимость серебра в меди при комнатной температуре определяется проекцией соответствующей этой температуре точки линии растворимости на ось абсцисс и составляет приблизительно 10%.</p>	10
19.		<p>Что применяют для производства электроизоляционных резин?</p>	<p>Для изготовления электроизоляционных резин, предназначенных для изоляции токопроводящей жилы кабелей и проводов, используют неполярные каучуки на основе НК, СКБ, СКС, бутилкаучука и др.</p> <p>Наирит и тиokol содержат атомы соответственно хлора и серы, придающие им полярность. Полярные каучуки обладают худшими электроизоляционными свойствами, нежели неполярные.</p>	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
20.		К каким сталям относится сталь марки 30ХН3А	<p>Данная сталь относится к конструкционным улучшаемым легированным сталям. Улучшаемыми называются стали, используемые после закалки и высокого отпуска (улучшения). Такой термообработке обычно подвергают среднеуглеродистые (0,3–0,5% С) стали, применяемые для изготовления деталей, подвергаемых воздействию циклических или ударных нагрузок. Улучшение обеспечивает высокий предел текучести, пластичность, вязкость, малую чувствительность к надрезу.</p>	10

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Основной блок				
1.	Коллоквиум	2/2	20	
2.	Тетрадь с лекциями	1/1	4	
3.	Контрольная работа	2/2	30	
4.	Тетрадь по практике	1/1	6	

	Всего		60	
Блок бонусов				
5.	Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)		4	
6.	Активная работа на занятиях		4	
7.	Своевременное выполнение заданий		2	
	Всего		10	
Дополнительный блок				
8.	Экзамен			
Итого			100	

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Баллы
Опоздание (два и более)	-2
Не готов к практическому занятию	-2
Нарушение дисциплины	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-2
Пропуски практических занятий без уважительных причин (за одно занятие)	-2
Не своевременное выполнение задания	-2
Нарушение техники безопасности	-1

При пересдаче экзамена (зачета) из рейтингового балла студента вычитается:

- первая пересдача – 5 баллов
- вторая пересдача – 10 баллов

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	
	Зачтено	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Нанотехнологии и специальные материалы : учебное пособие для вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, С. А. Вологжанина, А. П. Петкова ; под редакцией Ю. П. Солнцева. — 3-е изд. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020. — 336 с. — ISBN 078-5-93808-346-3. — Текст : электронный //

- Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97818.html>
2. Люкшин, Б. А. Композитные материалы / Б. А. Люкшин. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 102 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/14014.html>
3. Ибатуллина, А. Р. Композиционные материалы специального и технического назначения : учебное пособие / А. Р. Ибатуллина, Е. А. Сергеева. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 112 с. — ISBN 978-5-7882-2275-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79306.html>
4. Двучичанская Н.Н., Композиционные материалы. Физико-химические свойства : Учеб. пособие / Двучичанская Н.Н., Слынько Л.Е., Пясецкий В.Б. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 48 с. - ISBN 978-5-7038-3149-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703831496.html>
5. Блинков И.В., Композиционные материалы : Курс лекций / Блинков И.В., Челноков В.С. - М. : МИСиС, 2004. - 105 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_038.html

8.2. Дополнительная литература

б) Дополнительная литература:

1. Сергеева Е.А., Композиционные наноматериалы : учебное пособие / Е.А. Сергеева, Ю.А. Тимошина - Казань : Издательство КНИТУ, 2017. - 152 с. - ISBN 978-5-7882-2257-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788222578.html>
2. Рогачев С.О., Металлические композиционные и гибридные материалы. Гибридные наноструктурные материалы : учеб. пособие / С.О. Рогачев, В.А. Белов - М. : МИСиС, 2018. - 74 с. - ISBN 978-5-906953-92-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906953926.html>
3. Болтон У., Конструкционные материалы: металлы, сплавы, полимеры, керамика, композиты : Карманный справочник / Болтон У., - 3-е изд., стер., пер. с англ. - М. : ДМК Пресс. - 319 с. (Серия "Карманный справочник") - ISBN 978-5-94120-238-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941202386.html>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>

Учетная запись образовательного портала АГУ

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований.

www.studentlibrary.ru. *Регистрация с компьютеров АГУ*

Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru, urait.ru

Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения занятий по дисциплине необходима аудитория, оборудованная учебной мебелью, мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, средствами наглядного представления учебных материалов, виртуальными учебными комплексами; зал самостоятельной работы, оборудованный компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

Дисциплина обеспечена необходимыми графическими иллюстрациями, презентациями, фрагментами фильмов, комплекты плакатов, наглядных пособий и демонстрационных программ.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).