

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 11:47:42
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Технологии и общетехнических дисциплин

Оценочные материалы по дисциплине (модулю)

дисциплина

Материаловедение

Блок Б1, обязательная часть, Б1.О.17

цикл дисциплины и его часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений)

Направление

44.03.04
код

Профессиональное обучение (по отраслям)
наименование направления

Программа

Машиностроение и материалобработка

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Разработчик (составитель)
к.т.н., доцент
Белобородова Т. Г.
ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)	3
2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)	6
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания	20

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Показатели и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)				Вид оценочного средства
			1	2	3	4	
			неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Демонстрирует знание теоретических основ и технологии организации учебно-профессиональной, научно-исследовательской и проектной деятельности и иной деятельности обучающихся, демонстрирует научные знания, в том числе в предметной области.	Обучающийся должен: Знать классификацию и свойства основных типов конструкционных материалов; строение металлов и сплавов; основные виды термической обработки и их влияние на свойства сталей и сплавов; классификацию и маркировку основных конструкционных	Фрагментарные знания классификации и свойств основных типов конструкционных материалов; строения металлов и сплавов; основных видов термической обработки и их влияния на свойства сталей и сплавов; критериев выбора конструкционных материалов с учетом	В целом сформированные, но неполные знания классификации и свойств основных типов конструкционных материалов; строения металлов и сплавов; основных видов термической обработки и их влияния на свойства сталей и сплавов; критериев выбора конструкционных	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания классификации и свойств основных типов конструкционных материалов; строения металлов и сплавов; основных видов термической обработки и их влияния на свойства сталей и сплавов; критериев выбора	Сформированные систематические знания классификации и свойств основных типов конструкционных материалов; строения металлов и сплавов; основных видов термической обработки и их влияния на свойства сталей и сплавов; критериев выбора конструкционных	Тестовые задания

		х материалов; критерии выбора конструкционных материалов с учетом особенностей эксплуатации машин и оборудования промышленного производства.	особенностей эксплуатации машин и оборудования промышленного производства.	х материалов с учетом особенностей эксплуатации машин и оборудования промышленного производства.	конструкционных материалов с учетом особенностей эксплуатации машин и оборудования промышленного производства.	х материалов с учетом особенностей эксплуатации машин и оборудования промышленного производства.	
ОПК-8.2. Осуществляет поиск, анализ, интерпретацию научной информации и адаптирует ее к своей педагогической деятельности, использует профессиональные базы данных.	Обучающийся должен: Уметь определять свойства конструкционных материалов; применять понятийно-терминологический аппарат материаловедения; оценивать технологичность деталей.	Фрагментарное умение определять свойства конструкционных материалов; применять понятийно-терминологический аппарат материаловедения; оценивать технологичность деталей.	В целом успешное, но не систематическое умение определять свойства конструкционных материалов; применять понятийно-терминологический аппарат материаловедения; оценивать технологичность деталей.	Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение определять свойства конструкционных материалов; применять понятийно-терминологический аппарат материаловедения; оценивать технологичность деталей.	Сформированное умение определять свойства конструкционных материалов; применять понятийно-терминологический аппарат материаловедения; оценивать технологичность деталей.		Реферат
ОПК-8.3. Планирует, организует и осуществляет самообразование	Обучающийся должен: Владеть методами придания	Не демонстрирует владение методами придания	Не уверенно демонстрирует владение методами придания	Уверенно демонстрирует владение методами придания	Демонстрирует полное владение методами придания конструкционных		Письменная контрольная работа, курсовая

	е в психолого-педагогическом направлении и в области преподаваемой дисциплины (модуля) и (или) профессиональной деятельности.	конструкционны м материалам необходимых свойств при проектировании, создании и эксплуатации оборудования промышленного производства.	конструкционны м материалам необходимых свойств при проектировании, создании и эксплуатации оборудования промышленного производства.	конструкционны м материалам необходимых свойств при проектировании, создании и эксплуатации оборудования промышленного производства.	конструкционны м материалам необходимых свойств при проектировании, создании и эксплуатации оборудования промышленного производства.	м материалам необходимых свойств при проектировании, создании и эксплуатации оборудования промышленного производства.	работа
--	---	--	--	--	--	---	--------

2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Тестовые задания для промежуточного контроля.

Перечень тестовых заданий для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-8.1. на этапе «Знания»:

Тест 1

Классификация материалов и их свойства

1. В объеме конструкционных материалов металлы занимают большую долю.
2. К физическим свойствам металлов относится их способность взаимодействовать с агрессивными средами.
3. Электропроводность и теплопроводность относятся к технологическим свойствам металлов.
4. Кристаллические материалы отличаются геометрически правильным расположением атомов, т.е. дальним порядком.
5. Кристаллизация металлов или сплавов представляет собой практически одновременно текущие процессы зарождения центров кристаллизации и роста кристаллов.
6. Вторичная кристаллизация происходит в твердом состоянии, при этом происходит перестройка кристаллической решетки за счет полиморфизма металлов.
7. Размерность кристаллов (величина зерен) в металлах или сплавах зависит от степени переохлаждения. Чем выше скорость охлаждения, тем мельче зерно.
8. Чем меньше величина зерен (размер кристаллов) в металлах или сплавах, тем ниже их твердость и прочность.
9. Кристаллизация сплавов отличается от кристаллизации чистых металлов тем, что сплавы имеют две критические температуры, а чистые металлы – одну.
10. Сплав образуется при соединении двух и более компонентов.
11. Фосфор и сера, являясь полезными примесями, в какой-то степени положительно влияют на механические свойства сталей.
12. С увеличением углерода в сталях прочность их существенно снижается.

Ответы

Да 1, 4, 5, 6, 7, 9, 10; **Нет** 2, 3, 8, 11, 12

Тест 2

Диаграммы состояния сплавов

1. Диаграммы состояния бинарных сплавов по I-IV типам отличаются степенью растворимости одного компонента в другом.
2. При образовании твердых растворов в бинарных сплавах растворимость в твердом состоянии одного компонента в другом может быть неограниченной и ограниченной.
3. При образовании химического соединения образуется решетка, отличная от решеток образующих элементов.
4. Твердый раствор углерода в α -железе называется ферритом.
5. Феррит имеет высокую твердость и прочность.
6. Твердый раствор углерода в γ -железе называется аустенитом.
7. Аустенит существует в сплавах до $t=20^\circ\text{C}$.
8. По линии ликвидуса на диаграмме железоуглеродистых сплавов заканчивается первичная кристаллизация.

9. Ледебурит образуется как твердый раствор углерода в α -железе.
10. В сталях максимально может находиться 0,83% углерода.
11. В чугунах углерода содержится более 2,14%.
12. С понижением температуры в сталях с содержанием углерода от 0,83% до 2,14% из аустенита выделяется избыточный углерод, образуя цементит, называемый вторичным.

Ответы

Да 1, 2, 3, 4, 6, 11, 12; **Нет** 5, 7, 8, 9, 10

Тест 3

Термическая и химико-термическая обработка

1. От термической и химико-термической обработки не зависит качество деталей и инструментов и их стойкость в процессе эксплуатации.
2. При высоком отпуске получают структуру мартенсита отпуска.
3. При отжиге стальные детали охлаждают на спокойном воздухе.
4. При закалке доэвтектоидных сталей их нагревают до температуры на 30...50°C выше критической точки A_{c1} .
5. Наиболее распространенными закалочными средами являются вода, водные растворы солей, щелочей, кислот, масло, расплавленные соли.
6. При закалке заэвтектоидных сталей их нагревают до температуры выше критической A_{c3} .
7. Масло охлаждает быстрее, чем вода.
8. Опасность возникновения трещин при закалке появляется в случае применения в качестве охлаждающей среды воды.
9. Отпуск сталей проводят для превращения неравновесной структуры закаленной стали в более равновесную.
10. Время нагрева и выдержки деталей при заданной температуре не влияет на результаты термической обработки.
11. Химико-термическая обработка невозможна без явления диффузии.
12. Перед химико-термической обработкой проводят полную механическую обработку деталей.

Ответы

Да 2, 5, 8, 9, 11, 12; **Нет** 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10

Тест 4

Черные сплавы

1. Сталь обыкновенного качества, поставляемая потребителю с заданными механическими свойствами, относится к группе:
 - а) А
 - б) Б
 - в) В
2. Сталь обыкновенного качества, поставляемая потребителю с заданным химическим составом, относится к группе:
 - а) А
 - б) Б
 - в) В

3. Сталь с повышенным содержанием серы и фосфора, легко поддающаяся скоростной обработке на металлорежущих станках-автоматах, называется:
- а) инструментальная
 - б) автоматная
 - в) рессорно-пружинная
4. Чугун, в котором весь углерод находится в химически связанном состоянии в виде карбида железа, называется:
- а) ковкий
 - б) белый
 - в) серый
 - г) высокопрочный
5. Чугун, в котором весь углерод находится в свободном состоянии в виде пластинчатого или червеобразного графита, называется:
- а) ковкий
 - б) белый
 - в) серый
 - г) высокопрочный
6. Чугун, в котором весь углерод находится в свободном состоянии в виде шаровидного графита, называется:
- а) ковкий
 - б) белый
 - в) серый
 - г) высокопрочный
7. Чугун, в котором весь углерод находится в свободном состоянии в виде хлопьевидного графита, называется:
- а) ковкий
 - б) белый
 - в) серый
 - г) высокопрочный
8. В быстрорежущих сталях основным легирующим элементом является:
- а) хром
 - б) никель
 - в) вольфрам
 - г) молибден

Тест 5

Полимеры и пластмассы

1. Для замедления процессов старения в пластмассы добавляют:
- а) отвердители
 - б) стабилизаторы**
 - в) наполнители
 - г) пластификаторы
2. Для придания заданного цвета в пластмассы добавляют:
- а) отвердители
 - б) стабилизаторы
 - в) наполнители

г) красители

3. Для повышения механических свойств в пластмассы добавляют:

- а) отвердители
- б) пластификаторы

в) наполнители

- г) красители

4. Для повышения пластичности при повышенной температуре и придания большей упругости и морозостойкости в пластмассы добавляют:

- а) отвердители

б) пластификаторы

- в) наполнители
- г) стабилизаторы

5. Пластмасса, представляющая собой композиционный материал с бумажным листовым наполнителем, называется:

- а) текстолит
- б) стеклотекстолит

в) гетинакс

- г) асботекстолит

6. Пластмасса, представляющая собой композиционный материал с наполнителем из хлопчатобумажных тканей, называется:

- а) текстолит**
- б) стеклотекстолит

- в) гетинакс

- г) асботекстолит

7. Пластмасса, представляющая собой композиционный материал с наполнителем из стеклотканей, называется:

- а) текстолит

б) стеклотекстолит

- в) гетинакс

- г) асботекстолит

8. Пластмасса, представляющая собой композиционный материал с наполнителем из асбестовой ткани, называется:

- а) текстолит

- б) стеклотекстолит
- в) гетинакс
- г) **асботекстолит**

Тест 6

Древесина и древесные полуфабрикаты

1. Разрез плоскостью, перпендикулярной оси ствола, называется:
 - а) радиальный
 - б) **поперечный**
 - в) тангенциальный
2. Разрез плоскостью, проходящей вдоль ствола через его сердцевину, называется:
 - а) радиальный
 - б) поперечный
 - в) тангенциальный
3. Часть дерева, необходимая для удерживания дерева в вертикальном положении, а также хранения и передачи запаса питательных веществ, называется:
 - а) **корни**
 - б) ствол
 - в) крона
 - г) листва
4. Часть дерева, представляющая совокупность вершины ствола, сучьев, ветвей и листвы или хвои, называется:
 - а) корни
 - б) ствол
 - в) **крона**
 - г) листва
5. Основная часть дерева, из которой получают товарную древесину, называется:
 - а) корни
 - б) **ствол**
 - в) крона
 - г) листва
6. Разрез плоскостью, проходящей вдоль ствола на некотором расстоянии от его сердцевины, называется:
 - а) радиальный
 - б) поперечный
 - в) **тангенциальный**
7. Наружный слой ствола дерева, предохраняющий его от резких колебаний температуры, испарения влаги и механических повреждений, называется:

а) сердцевина

б) камбий

в) луб

г) кора

8. Тонкий, не различимый невооруженным глазом слой, расположенный на границе между заболонью и лубом и состоящий из живых клеток, обуславливающих прирост древесины и коры, называется:

а) сердцевина

б) камбий

в) луб

г) кора

9. Слой, расположенный между камбием и корой, называется:

а) сердцевина

б) ядро

в) луб

г) заболонь

10. Уменьшение линейных размеров и объема изделий из древесины при испарении связанной влаги, называется:

а) водопоглощение

б) влагопоглощение

в) усушка

г) разбухание

11. Способность древесины поглощать влагу из атмосферы, называется:

а) водопоглощение

б) влагопоглощение

в) усушка

г) разбухание

12. Увеличение линейных размеров и объема изделий из древесины при поглощении влаги, называется:

а) водопоглощение

б) влагопоглощение

в) усушка

г) разбухание

13. Способность древесины поглощать капельную влагу, называется:

а) водопоглощение

б) влагопоглощение

в) усушка

г) разбухание

14. Листовой трехслойный древесный материал, состоящий из заполнителя, оклеенного с двух сторон шпоном, называется:

а) ДСП

б) ДВП

в) столярная плита

г) фанера

15. Листовой трех- или многослойный древесный материал, изготовленный путем горячего склеивания шпона, называется:

а) ДСП

б) ДВП

в) столярная плита

г) фанера

16. Листовой древесный материал, изготовленный горячим прессованием древесных стружек со связующим веществом, называется:

а) ДСП

б) ДВП

в) столярная плита

г) фанера

Перечень тем для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-8.2 на этапе «Умения»:

Примерные темы рефератов

Реферат – это учебная работа, содержащая результаты теоретических и аналитических исследований по отдельной теме дисциплины. Реферат является самостоятельной работой студента, выполняемой по учебному плану.

Объем реферата (без приложений) – 10–15 страниц стандартного компьютерного текста в редакторе Microsoft Word, интервал полуторный, шрифт Times New Roman, размер 14 pt. Все иллюстративные материалы должны быть вынесены в приложения.

Структура реферата. Реферат должен включать в указанной ниже последовательности: титульный лист, оглавление, введение, основную часть, разбитую на главы и параграфы, заключение, список использованных источников, приложения (в случае необходимости).

1. Исторический обзор применения материалов.
2. Вклад отечественных ученых в развитие материаловедения.
3. Взаимосвязь диаграмм состояния и свойств двойных сплавов.

4. Компоненты и фазы диаграммы железо-цементит.
5. Практическое применение диаграммы железоуглеродистых сплавов.
6. Химико-термическая обработка. Цементация, азотирование, цианирование, нитроцементация, хромирование, борирование.
7. Термомеханическая обработка.
8. Способы упрочняющей обработки: пластическим деформированием, наплавкой, напылением покрытий.
9. Свойства и область применения медных сплавов.
10. Абразивные материалы.
11. Материалы высокой твердости.
12. Стекло. Строение стекла, его состав, свойства.
13. Ситаллы.
14. Состав, свойства и область применения технической керамики.
15. Пластмассы.
16. Защита древесины.
17. Древесные пиломатериалы.
18. Древесные полуфабрикаты.
19. Жаропрочные композиционные материалы.
20. Композиционные материалы для авиации.
21. Композиционные материалы на основе алюминия, упрочненные частицами.
22. Композиционные материалы на основе алюминия, упрочненные волокнами.
23. Композиционные материалы на основе алюминия, упрочненные нитевидными кристаллами.
24. Композиционные материалы на основе титана.
25. Углепластики: получение, свойства и применение.
26. Стеклопластики: получение, свойства и применение.
27. Органопластики: получение, свойства и применение.
28. Керамические композиционные материалы с эффектом трансформационного упрочнения.

Задания по контрольной работе для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-8.3 на этапе «Владения»:

Письменная контрольная работа

Письменная контрольная работа выполняется после завершения изучения раздела дисциплины и носит обобщающий и систематизирующий знания характер. При выполнении контрольной работы можно пользоваться необходимой справочной литературой. Выполняется в течение одного учебного занятия, оформляется на листе формата А4 и сдается преподавателю на проверку.

Контрольная работа №1

Физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства материала детали

Преподавателем выдается чертеж детали. По чертежу детали необходимо определить марку материала.

1. По марке материала из справочника определить значение плотности, теплопроводности, температурного коэффициента линейного расширения. По диаграмме железоуглеродистых сплавов определить примерную температуру плавления.

2. По марке материала из справочника выписать в таблицу химический состав материала. По химическому составу материала определить его коррозионную стойкость.

3. По марке материала из справочника выписать механические свойства материала в состоянии поставки с металлургических комбинатов: твердость, временное сопротивление, предел текучести, относительное удлинение после разрыва, относительное сужение после разрыва, ударная вязкость.

4. Указать технологические свойства материала детали: обрабатываемость давлением, обрабатываемость литьем, обрабатываемость сваркой, обрабатываемость режущим инструментом, склонность к термической обработке.

5. Охарактеризовать эксплуатационные свойства материала: жаропрочность, жаростойкость, сопротивление коррозии и износостойкость.

Контрольная работа №2

Расшифровка марки легированной стали

По варианту из таблицы №2, выбираемому согласно номера студента в журнале группы, выбрать марку легированной стали и расшифровать.

Таблица №2

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Марка стали	20X	50X	10Г2	30ХГТ	40ХС	15ХМ	20ХН	40ХН	30ХН3А	55ГС
Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Марка стали	30X	50Г2	35Г2	60ГС	2Х13	Х17	30ХМ	50ХН	20ХГСА	33ХС
Вариант	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Марка стали	40X	40ХС	20X	36Г2С	Х17	20ХН	35ХМ	40ХН	55ГС	60ГС

Перечень вопросов к экзамену

1. Основные понятия о материалах. Классификация материалов.
2. Физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства металлов.
3. Кристаллическое строение металлов.
4. Реальное строение металлических кристаллов. Виды дефектов реальных кристаллов.
5. Кристаллизация металлов и сплавов. Строение слитка спокойной стали.
6. Фазы в металлических сплавах.
7. Диаграмма состояния сплавов для случая нерастворимости компонентов в твердом состоянии (I типа).
8. Диаграмма состояния сплавов для случая неограниченной растворимости компонентов в твердом состоянии (II типа).
9. Диаграмма состояния сплавов для случая ограниченной растворимости компонентов в твердом состоянии (III типа).

10. Диаграмма состояния сплавов для случая образования компонентами химического соединения (IV типа).
11. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния.
12. Испытание материалов на растяжение. Предел прочности. Предел текучести.
13. Измерение твердости металлов по методу Бринелля.
14. Измерение твердости металлов по методу Роквелла.
15. Компоненты и фазы диаграммы состояния железоуглеродистых сплавов.
16. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов и ее практическое применение.
17. Влияние углерода и примесей на свойства железоуглеродистых сплавов.
18. Макроструктурный анализ металлов.
19. Сущность термической обработки сталей, цель, виды ТО.
20. Технологические процессы при отжиге, нормализации, закалке и отпуске сталей.
21. Превращения в сталях при проведении ТО. Виды закалочных структур.
22. Поверхностная закалка стали.
23. Старение, обработка холодом.
24. Дефекты термической обработки стали.
25. Общая характеристика процессов при химико-термической обработке. Цементация и азотирование сталей.
26. Цианирование, нитроцементация.
27. Диффузионная металлизация, борирование.
28. Термомеханическая обработка.
29. Классификация сталей. Углеродистые конструкционные стали обыкновенного качества и качественные.
30. Легированные конструкционные качественные, высококачественные и особовысококачественные стали.
31. Автоматные, рессорно-пружинные, износостойкие, коррозионно-стойкие, жаропрочные стали и сплавы.
32. Инструментальные углеродистые, легированные и быстрорежущие стали.
33. Металлокерамические, минералокерамические и сверхтвердые инструментальные материалы.
34. Классификация чугунов. Белые и специальные чугуны.
35. Серые, ковкие и высокопрочные чугуны.
36. Алюминий и алюминиевые сплавы.
37. Титан и титановые сплавы.
38. Магний и магниевые сплавы.
39. Медь и медные сплавы.
40. Виды термической обработки цветных сплавов.
41. Классификация полимеров и пластмасс. Свойства пластмасс. Их преимущества и недостатки.
42. Термопласты. Их состав и свойства.
43. Реактопласты. Их состав и свойства.
44. Неорганическое стекло.
45. Строение древесины.
46. Свойства древесины.
47. Пороки древесины.
48. Виды древесных полуфабрикатов и пиломатериалов.
49. Исследование древесных материалов на влажность.
50. Определение усушки, разбухания, плотности и твердости древесины.
51. Изучение механических свойств древесины.

52. Керамические материалы.
53. Маркировка и расшифровка конструкционных сталей.
54. Маркировка и расшифровка инструментальных сталей.
55. Маркировка и расшифровка чугунов.
56. Маркировка и расшифровка металлокерамических инструментальных сплавов.
57. Маркировка и расшифровка меди и медных сплавов.
58. Маркировка и расшифровка сплавов алюминия.
59. Маркировка и расшифровка сплавов титана.
60. Маркировка и расшифровка сплавов магния.
61. Основные понятия и характеристика композиционных материалов. Понятие о матрице, наполнителях, границе раздела.
62. История возникновения и развития композиционных материалов. Области применения композиционных материалов.
63. Классификация композиционных материалов.
64. Свойства композиционных материалов.

Курсовая работа

Задание к курсовой работе

Тема: «Обоснование выбора конструкционных материалов и режимов их термической обработки для изготовления деталей машин».

Исходные данные для курсовой работы приведены в Таблице 1. Вариант задания выбирается по номеру студента в списке журнала группы.

Таблица 1

Задания по вариантам

№	Задание
1	Подобрать марку стали для изготовления тяжело нагруженных коленчатых валов двигателей диаметром 60 мм; предел прочности стали должен быть не ниже 900 МПа. Рекомендовать химический состав стали, режим термической обработки; указать структуру после каждой операции термической обработки и механические свойства в готовом изделии.
2	Завод должен изготовить три вала двигателей. Все они должны иметь предел прочности при растяжении не ниже 750 МПа. Однако первый вал имеет диаметр 30 мм, второй вал – 70 мм и третий – 120 мм. Выбрать марки стали для изготовления валов, указать химический состав и механические свойства; обосновать сделанный выбор марок стали, рекомендовать режим термической обработки и указать структуру стали в готовом вале.
3	Зубчатые колеса в зависимости от условий работы и возникающих напряжений можно изготавливать из стали обыкновенного качества, качественной углеродистой и легированной с различным содержанием легирующих элементов. Выбрать, руководствуясь техническими и экономическими соображениями, сталь для изготовления колес диаметром 50 мм и высотой 30 мм с пределом прочности не ниже 350–380 МПа. Указать термическую обработку колес, механические свойства и структуру выбранной стали в готовом изделии и для сравнения механические свойства и структуру сталей 45 и 40ХН после улучшающей термической обработки.

4	<p>Многие зубчатые колеса двигателей должны обладать высокими характеристиками прочности и вязкости. В случае изготовления зубчатых колес путем нарезки из прутка ударная вязкость в поперечном направлении, т.е. в направлении изгиба зуба, будет относительно низкой.</p> <p>Подобрать марки стали для изготовления зубчатых колес диаметром 50 мм и высотой 40 мм, обеспечивающей получение после термической обработки предела текучести не ниже 500 МПа, твердости не ниже НВ 250–260 и ударной вязкости не ниже 0,4 МДж/м².</p> <p>Указать химический состав стали, режим термической обработки и микроструктуру стали в готовом изделии.</p>
5	<p>Цех изготавливает зубчатые колеса диаметром 50 мм из цементуемой стали. Подобрать марки стали: а) для зубчатых колес, работающих в условиях обычного износа и удара; б) для зубчатых колес, работающих при повышенных удельных давлениях.</p> <p>Указать химический состав выбранных марок стали, рекомендовать режим термической обработки, объяснить назначение каждой операции термообработки и ее влияние на структуру и свойства стали.</p> <p>Сопоставить механические свойства стали выбранных марок в готовом изделии и привести механические свойства, которые можно подучить при изготовлении подобных зубчатых колес из модифицированного чугуна, хорошо работающего на износ.</p>
6	<p>Станины станков изготавливают литьем. Предел прочности должен быть 200–250 МПа.</p> <p>Выбрать марку сплава, пригодного для изготовления станины, имеющей неодинаковую толщину в разных сечениях, и указать режим термической обработки станины и структуру сплава.</p> <p>При решении задачи учесть, что в литой детали необходимо иметь, возможно, меньше напряжений и термическая обработка должна предупредить деформацию (коробление) станины в процессе эксплуатации станка.</p>
7	<p>Блок цилиндров двигателей трактора изготавливают из чугуна с твердостью НВ 170–240 и повышенной прочностью и износостойкостью.</p> <p>Подобрать марку чугуна, привести его структуру и механические свойства и указать, какой должен быть принят химический состав чугуна, для того чтобы обеспечить получение заданных свойств.</p> <p>Указать, каким требованиям должны отвечать химический состав и структура чугуна, если цилиндры нагреваются в работе до 500–600 °С.</p>
8	<p>Шатуны подвергаются действию знакопеременных и ударных нагрузок, поэтому они должны иметь максимально однородные свойства в продольном и поперечном направлениях. Шатуны двигателей изготавливают в зависимости от типа двигателей из стали с пределом прочности при растяжении: а) 700–750 МПа и б) 900–950 МПа. Ударная вязкость в обоих случаях должна быть не ниже 0,7–0,8 МДж/м².</p> <p>Подобрать марки стали для изготовления шатунов обоих типов, привести химический состав, режим термической обработки, микроструктуру и механические свойства в готовом изделии.</p>
9	<p>Валы диаметром 70 мм для гидротурбин, испытывающие в работе значительные напряжения, часто изготавливают из хромоникелевой стали, обладающей после термической обработки высокими характеристиками прочности σ_B более 750–800 МПа, предел выносливости σ_{-1} ниже 300–350 МПа (при повышенной вязкости).</p> <p>Выбрать марку хромоникелевой стали, указать ее химический состав, режим термической обработки, структуру и механические свойства после окончательной термической обработки.</p> <p>Указать, какие специфические дефекты встречаются в хромоникелевой стали в</p>

	результате неправильного ведения процесса термической обработки (отпуска).
10	<p>Рессоры грузового автомобиля изготавливают из качественной легированной стали; толщина рессоры до 10 мм.</p> <p>Сталь в готовой рессоре должна обладать высокими пределами прочности, выносливости и упругости и не ломаться при эксплуатации.</p> <p>Рекомендовать режим термической обработки, структуру и механические свойства, которые можно получить при правильном выборе состава стали и обработки пружины.</p> <p>Объяснить, как влияет состояние поверхности на качество рессоры и указать способ обработки поверхностного слоя, позволяющий повысить предел выносливости.</p>
11	<p>Цилиндрические пружины железнодорожных вагонов изготавливаются в массовых количествах. Пружины относительно больших размеров (например, с толщиной проволоки 10–15 мм и высотой пружины более 100 мм) удобно изготовить навивкой в горячем состоянии.</p> <p>Подобрать марку пружинной стали, не содержащей дорогих элементов и привести ее химический состав. Указать механические свойства и микроструктуру после навивки и термической обработки.</p> <p>Указать, какое сочетание механических свойств необходимо иметь в пружинах и как влияет на повышение механических свойств применение термической обработки.</p>
12	<p>Поршневые пальцы диаметром 30 мм и длиной 50 мм должны иметь по условиям работы вязкую сердцевину и твердую поверхность, хорошо сопротивляющуюся износу (HRC58–62).</p> <p>Указать режим обработки, обеспечивающий получение требуемых свойств, если пальцы изготавливают массовыми партиями: а) из стали 20, б) из стали 45. Привести химический состав сталей 20 и 45 и сопоставить механические свойства в сердцевине изделия из стали 20 и 45.</p>
13	<p>Подобрать марку стали для изготовления валов диаметром 50 мм для двух редукторов. По расчету сталь одного из валов должна иметь предел прочности не ниже 600 МПа, а для другого – не ниже 800 МПа.</p> <p>Указать:</p> <ul style="list-style-type: none"> химический состав стали выбранных марок; рекомендуемый режим термической обработки для получения заданного предела прочности; структуру стали после каждой операции термической обработки; механические свойства в готовом изделии.
14	<p>На заводе изготавливались валы для двигателей внутреннего сгорания диаметром 60 мм из стали, имеющей предел текучести 200–230 МПа и относительное удлинение 20–22%.</p> <p>В дальнейшем был получен предел текучести:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) в валах одного типа 600 МПа и ударную вязкость 0,6 МДж/м²; б) в валах другого типа 800 МПа и ударную вязкость 0,8 МДж/м². <p>Указать марки, химический состав и микроструктуру стали, обеспечивающие получение заданного предела текучести и ударной вязкости.</p> <p>Рекомендовать режим термической обработки валов, привести структуру и механические свойства после окончательной обработки.</p>
15	<p>Червяк редуктора диаметром 35 мм можно изготовить из цементуемой и нецементуемой стали. Обосновать, в каких случаях целесообразно применять цементуемую, а в каких нецементуемую сталь. Предел прочности в сердцевине детали должен быть 600–700 МПа.</p> <p>Выбрать марку цементуемой и марку нецементуемой качественной углеродистой</p>

	<p>стали. Указать химический состав, рекомендовать режим химико-термической и термической обработки и сопоставить механические свойства стали обоих типов в готовом изделии.</p>
16	<p>Заводу поручено изготовить зубчатые колеса сложной формы диаметром 50 мм и высотой 100 мм, которые должны обладать твердостью на поверхности не ниже HRC58–60, а в сердцевине прочности не ниже 400 МПа и ударной вязкостью не ниже 0,5–0,6 МДж/м².</p> <p>Завод изготовил первую партию зубчатых колес из углеродистой цементуемой стали, однако некоторые зубчатые колеса получили деформацию при закалке.</p> <p>Подобрать марку стали и рекомендовать режим термической обработки после цементации, чтобы обеспечить получение заданных механических свойств и устранить брак по деформации.</p> <p>Указать микроструктуру стали в сердцевине и поверхностном слое после окончательной обработки и причины, вызывающие деформацию при закалке.</p>
17	<p>Стаканы цилиндров мощных моторов должны обладать особо повышенной износоустойчивостью на рабочей поверхности и поэтому высокой твердостью (HRC62–64). Одновременно требуются высокие механические свойства в сердцевине (предел текучести должен быть не менее 750 МПа).</p> <p>Указать марку и состав стали, применяемой для этой цели, и рекомендовать режим термической и химико-термической обработки.</p> <p>Сопоставить последовательность применяемых при этом термических операций, продолжительность химико-термической обработки, толщину, структуру и твердость поверхностного твердого слоя и сравнить выбранный состав стали и режим обработки с составом стали и обработкой, применяемой при цементации.</p>
18	<p>Стаканы цилиндров двигателей внутреннего сгорания с толщиной стенки 40 мм должны обладать высоким сопротивлением износу на поверхности. На заводе эти детали изготавливаются из стали 20 с последующей цементацией и термической обработкой.</p> <p>В дальнейшем завод начал изготавливать цилиндры более ответственного назначения с повышенной износоустойчивостью и твердостью на поверхности не ниже HRC62–64. Эту твердость сталь должна сохранить при нагреве до 300–400 °С.</p> <p>Указать, какие изменения необходимо было внести в технологический процесс термической и химико-термической обработки, выбрать марку стали для изготовления цилиндров.</p>
19	<p>Завод изготавливает два типа зубчатых колес. Размеры колес одинаковы (диаметр 50 мм и высота 70 мм), работают колёса в равных условиях. Предел текучести должен быть не ниже 540–550 МПа.</p> <p>Выбрать сталь для зубчатых колёс с учётом, что второй тип имеет более сложную форму. Привести состав и марку стали, учитывая технологические особенности термической обработки и необходимость предотвратить деформацию и образование трещин при закалке.</p> <p>Обосновать сделанный выбор материала, рекомендовать режим термической обработки и указать механические свойства в готовом изделии.</p>
20	<p>Изготовление червячных колес диаметром 140 мм и толщиной 30 мм производилось заводом из серого чугуна. В дальнейшем потребовалось увеличить стойкость колёс. Серый чугун в этом случае должен обладать пределом прочности в 1,5 раза выше и относительным удлинением не менее 2–3%.</p> <p>Указать структуру и предел прочности серого чугуна, обладающего наиболее высокими механическими свойствами, которые можно получить в отливке указанной толщины.</p> <p>Привести способ получения чугуна, имеющего прочность в 1,5 раза больше прочности указанного серого чугуна.</p>

21	<p>Выбрать стали для шпинделей токарных и шлифовальных станков с учетом того, что шпиндели работают в условиях износа, которые, кроме того, должны обеспечить высокую точность обработки. Деформация шпинделей шлифовальных станков при окончательной термической обработке должна быть минимальной. Оба шпинделя должны иметь повышенную износостойкость.</p> <p>Указать структуру выбранной стали и твердость поверхностного слоя и сердцевины после окончательной обработки.</p>
22	<p>В целях экономии коленчатые валы легкового автомобиля изготавливают не из стали, а из чугуна – материала, мало чувствительного к надрезу.</p> <p>Выбрать класс и марку чугуна с пределом прочности не ниже 400 МПа и относительным удлинением 2–3%.</p> <p>Указать структуру выбранного чугуна и форму выделения графита и объяснить, какие изменения в этом случае надо внести в условия выплавки.</p>
23	<p>Лопатки и другие детали особо мощных реактивных двигателей кратковременного действия работают в сильной окислительной среде при высоких температурах (1000–1500 °С). Металл, из которого изготавливают эти детали, должен обладать повышенной коррозионной стойкостью высокими характеристиками кратковременной прочности при указанной температуре.</p> <p>Выбрать металл или сплав для названных изделий, указать его состав и свойства, а также привести метод защиты изделий от окисления.</p>
24	<p>Лопатки реактивных и турбореактивных двигателей работают в окислительной среде при температурах 600–900°С. К этим сплавам предъявляются следующие требования: высокая окалиностойкость, сопротивление ползучести, высокая длительная прочность при температурах до 800–900 °С.</p> <p>Требуется выбрать состав сплава указать методы термической обработки и привести структуру и свойства после окончательных операций этой обработки.</p>
25	<p>Многие детали установок расщепления нефти, в частности трубы печей, подвержены действию высоких температур.</p> <p>Выбрать состав стали для труб, не испытывающих больших нагрузок, но нагреваемых в работе от 450–500 до 600 °С.</p> <p>Указать режим термической обработки и микроструктуру стали, а так же объяснить роль легирующих элементов, позволяющих использовать эти стали для длительной работы при высоких температурах.</p>

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

Рейтинг-план дисциплины

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			минимальный	максимальный
Модуль I				35
Текущий контроль			2	20
Тестовый контроль по разделам 1-5	12	1	0	12
Реферат	8	1	2	8
Рубежный контроль			0	15
Письменная контрольная работа	15	1	0	15
Модуль II				35
Текущий контроль			2	20
Тестовый контроль по разделам 6-7	10	1	0	10
Доклад по реферату	8	1	2	10
Рубежный контроль			0	15
Письменная контрольная работа	15	1	0	15
Поощрительные баллы				10
Активная работа на лекционном занятии	1	5	0	5
Активная работа на практическом занятии	5	1	0	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	– 6
2. Посещение практических занятий			0	– 10
Итоговый контроль				
Экзамен				30

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **0-10 баллов** выставляется студенту, если он отказался от ответа или не смог ответить на вопросы билета, ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Критерии оценки реферата (в баллах):

- 2 балла выставляется студенту, если: тема реферата не достаточно раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

- 4 балла выставляется студенту, если: имеются отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

- 6 баллов выставляется студенту, если: основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

- 8 баллов выставляется студенту, если: выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Критерии оценки письменной контрольной работы(в баллах):

- 0-3 балла выставляется студенту, если: допущены грубые ошибки, и правильно выполнено менее половины работы. Грубыми являются ошибки, свидетельствующие, что студент: не усвоил основные физические теории и законы или не умеет применять их при решении практических задач.

- 4-6 балла выставляется студенту, если: студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одной негрубой ошибки и трех недочетов, д) или при отсутствии ошибок, но при наличии 4-5 недочетов.

- 7-10 баллов выставляется студенту, если: работа выполнена полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета или не более двух недочетов.

- 10-15 баллов выставляется студенту, если: работа выполнена без ошибок и недочетов или имеющую не более одного недочета.

Грубыми являются ошибки, свидетельствующие, что студент: не усвоил основные физические теории и законы или не умеет применять их при решении практических задач; не знает формул, графиков, схем или не умеет применять их к решениям задач; не знает единиц физических величин или не умеет пользоваться ими.

Негрубыми ошибками являются: неточность чертежа, графика, схемы; пропуск или неточное написание наименования единиц физических величин.

К недочетам относятся: отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа; отдельные ошибки вычислительного характера; небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

Критерии оценивания курсовой работы

Неудовлетворительно: теоретический материал, необходимый для выполнения курсовой работы, не освоен, необходимые практические навыки работы не сформированы, свои ошибки студент не способен исправить самостоятельно, в оформлении курсовой работы есть значительные отклонения от ЕСКД.

Удовлетворительно: теоретический материал, необходимый для выполнения курсовой работы, освоен частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, часть своих ошибок студент способен исправить самостоятельно, в оформлении курсовой работы есть незначительные отклонения от ЕСКД.

Хорошо: теоретический материал, необходимый для выполнения курсовой работы, освоен полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, оформление курсовой работы соответствует ЕСКД.

Отлично: теоретический материал, необходимый для выполнения курсовой работы, освоен полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, оформление курсовой работы полностью соответствует ЕСКД.

Результаты обучения по дисциплине (модулю) у обучающихся оцениваются по итогам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80-100%; «удовлетворительно» – выполнено 40-80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0-40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

Рейтинговый балл = $k \times$ Максимальный балл,

где $k = 0,2$ при уровне освоения «неудовлетворительно», $k = 0,4$ при уровне освоения «удовлетворительно», $k = 0,8$ при уровне освоения «хорошо» и $k = 1$ при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов УУНиТ:

На экзамене выставляется оценка:

- отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,
- удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

При получении на экзамене оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», на зачёте оценки «зачтено» считается, что результаты обучения по дисциплине (модулю) достигнуты и компетенции на этапе изучения дисциплины (модуля) сформированы.