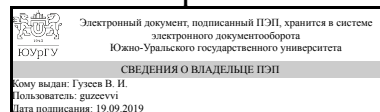


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Машиностроения



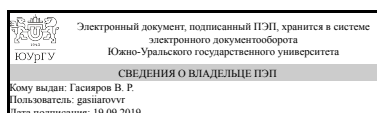
В. И. Гузев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2173

дисциплины ДВ.1.08.02 Технология конструкционных материалов
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника
уровень бакалавр **тип программы** Прикладной бакалавриат
профиль подготовки Мехатронные системы в автоматизированном производстве
форма обучения очная
кафедра-разработчик Мехатроника и автоматизация

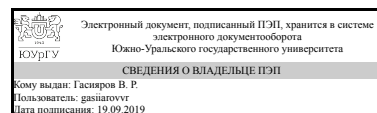
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 206

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н.



В. Р. Гасияров

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



В. Р. Гасияров

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний о закономерностях, определяющих свойства материалов, и практических навыков контроля и прогнозирования свойств и поведения материалов в различных условиях их обработки и эксплуатации, необходимых бакалавру для плодотворной работы на промышленных предприятиях, в научных, конструкторских и проектных организациях. Основной задачей курса "Технология конструкционных материалов" является научить студентов выбирать материалы и способов их обработки в зависимости от требуемых эксплуатационных свойств.

Краткое содержание дисциплины

В процессе преподавания дисциплины рассматриваются следующие вопросы: понятие физико-химической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и их влияние на свойства материалов; связь между химическим свойством, строением и свойствами материалов; теоретические основы практики реализации различных способов получения и обработки материалов, обеспечивающих высокую надёжность и долговечность функционирования приборов и оборудования; основные группы металлических и неметаллических материалов, их свойства и области применения; перспективные направления разработок и применения современных электроматериалов и технологий их изготовления.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-20 способностью выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	Знать: принципы формирования физико-механических свойств материалов в процессе их получения и обработки.
	Уметь: оценивать комплекс физико-механических свойств по результатам испытаний.
	Владеть: методиками проведения механических испытаний различных материалов.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.19 Теоретическая механика, Б.1.15 Химия, Б.1.13 Физика	Б.1.20 Прикладная механика

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
------------	------------

Б.1.13 Физика	Студент должен знать основы молекулярной физики и термодинамики. Уметь выполнять термодинамические расчеты. Владеть навыками расчетного определения физических величин.
Б.1.19 Теоретическая механика	Студент должен знать принципы расчета механизмов и конструкций и уметь формулировать требования к свойствам материалов. Уметь рассчитывать нагрузки возникающие в узлах и деталях. Иметь навыки выбора схем нагружения деталей в рассматриваемых узлах.
Б.1.15 Химия	Студент должен знать химические системы, периодическую систему элементов, соединения, растворы. Уметь определять химический состав сталей и сплавов. Владеть навыками расчета химических реакций.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60
Подготовка к защите лабораторных работ	40	40
Подготовка к зачету	20	20
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Классификация конструкционных материалов	2	2	0	0
2	Строение и свойства металлов. Деформация металлов.	6	4	0	2
3	Свойства металлов и сплавов	6	4	0	2
4	Диаграммы состояния. Диаграмма железо-углерод.	6	4	0	2
5	Термическая обработка металлов.	10	4	0	6
6	Химико-термическая и термомеханическая обработка металлов.	6	4	0	2
7	Обработка металлов давлением	6	4	0	2

8	Неметаллические материалы	2	2	0	0
9	Обработка резанием	2	2	0	0
10	Основы литейного производства	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Металлические и неметаллические материалы.	2
2	2	Атомно-кристаллическое строение.	2
3	2	Деформация металлов	2
4	3	Физические, химические, механические и эксплуатационные свойства металлов и сплавов.	4
5	4	Диаграммы состояния. Сталь. Чугун.	4
6	5	Термическая обработка. Отжиг и нормализация.	2
7	5	Закалка. Отпуск.	2
8	6	Химико-термическая обработка. Термомеханическая обработка.	4
9	7	Прокатка. Волочение. Ковка. Прессование. Штамповка.	4
10	8	Сварка и пайка металлов	2
11	9	Обработка резанием	2
12	10	Основы литейного производства	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Лабораторная работа №1. Приготовление металлографических шлифов. Устройство и принцип работы микроскопа. Защита лабораторной работы.	2
2	3	Лабораторная работа №2. Исследование влияния холодной пластической деформации и последующего нагрева на микроструктуру и твердость низкоуглеродистой стали. Защита лабораторной работы.	2
3	4	Лабораторная работа №3. Исследование микроструктуры стали в равновесном состоянии. Защита лабораторной работы	2
4	5	Лабораторная работа №4. Отжиг и нормализация стали. Защита лабораторной работы	2
5	5	Лабораторная работа №5. Закалка углеродистых и легированных сталей. Защита лабораторной работы	2
6	5	Лабораторная работа №6. Отпуск стали. Защита лабораторной работы	2
7	6	Лабораторная работа №7. Цементация стали. Защита лабораторной работы	2
8	7	Лабораторная работа №8. Обработка металлов давлением. Прокатка. Защита лабораторной работы	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС

Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к защите лабораторных работ	Методические указания для СРС п.1-8.	40
Подготовка к зачету	Лекции, методические указания для СРС, основная литература п.1-3; дополнительная литература п. 1	20

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Компьютерный имитатор	Лабораторные занятия	Все лабораторные работы выполняются в виртуальном виде на компьютерном имитаторе. ПО имитирует проведение лабораторных работ в ученой лаборатории на самом современном оборудовании.	16

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Виртуальные лабораторные работы	В лабораторных работах кроме непосредственно самой работы приведен теоретический материал для самостоятельного изучения и тест для проверки освоения материала.

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-20 способностью выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	Текущий (защита лабораторных работ)	1-7; 1-10; 1-8; 1-6; 1-7; 1-6; 1-7; 1-8
Все разделы	ПК-20 способностью выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	Промежуточный (зачет)	1-35

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Текущий (защита лабораторных)	Студенту предлагается ответить на 10 вопросов, каждый правильный ответ оценивается в 1 балл.	Зачтено: студент набрал 6 и более баллов

работ)	По завершению теста программа выдает итоговый результат - сумму баллов за правильные ответы. Максимальный результат - 10 баллов.	Не зачтено: студент набрал 5 и менее баллов
Промежуточный (зачет)	К зачету допускаются студенты выполнившие и защитившие все лабораторные работы. На зачете студент получает три вопроса на которые он должен дать исчерпывающий ответ.	Зачтено: Студент ответил на два из трех вопросов. Свободно владеет изученным материалом и терминологией. Не зачтено: Студент ответит на один из трех вопросов. Не владеет терминологией.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Текущий (защита лабораторных работ)	Вопросы на основе которых составлены тесты: Лабораторная работа № 1 1. Приведите основные правила работы на микроскопе. 2. Чем определяется увеличение микроскопа? 3. Что понимают по разрешающей способности микроскопа? 4. Как можно повысить разрешающую способность микроскопа? 5. Что такое аберрации? 6. В чем сущность сферической и хроматической аберрации? Как они устраняются? 7. Перечислите основные узлы микроскопа. Лабораторная работа № 2 1. Что такое пластическая и упругая деформация? 2. Что такое наклеп металлов? 3. Что такое рекристаллизация, из каких стадий складывается этот процесс? 4. Как зависит температура рекристаллизации от температуры плавления металлов и сплавов? 5. Что такое критическая степень деформации? 6. Почему величина зерна зависит от степени деформации? 7. Какие изменения происходят в металлах в результате пластической деформации? 8. Какие факторы влияют на температуру рекристаллизации металлов? 9. Что понимается под возвратом или отдыхом? 10. Какие факторы и как влияют на размер зерна после рекристаллизации? Лабораторная работа № 3 1. Какой сплав называют эвтектическим, доэвтектическим и заэвтектическим? 2. В чем заключается термический метод построения диаграмм состояния? 3. Какие точки называют критическими? 4. В каком случае пользуются правилом отрезков? 5. Какие диаграммы называются равновесными? Лабораторная работа № 4 1. Дайте классификацию углеродистой стали по микроструктуре. 2. Как изменяются структура, механические и технологические свойства стали при увеличении количества углерода? Привести конкретные примеры. 3. Перечислить все структурные составляющие, встречающиеся в сталях, и дать характеристику их свойств. 4. Какие стали называются доэвтектоидными, эвтектоидными,

	заэвтектоидными? Какова их структура и свойства? 5. Дайте характеристику пластинчатому и зернистому перлиту, объясните при каких условиях они получаются. 6. Определите относительное количество перлита в сплаве с 0,12 % С. 7. Перечислите основные линии и точки на диаграмме железо – цементит. 8. В чем различие первичного, вторичного и третичного цементита? Лабораторная работа № 5 1. Какую сталь называют легированной? 2. Приведите классификацию легированных сталей. 3. Какие стали относятся к коррозионностойким? 4. Какие стали применяют для изготовления пружин и рессор? 5. Назовите основные группы легированных сталей. 6. Как маркируют легированные стали? 7. С какой целью осуществляют легирование стали? 8. В каком случае марганец и кремний является постоянной примесью, а в каком легирующим элементом? Лабораторная работа № 6 1. Дать определение закалки стали? Цель закалки? 2. Как выбирается температура нагрева под закалку для доэвтектоидных и заэвтектоидных сталей? 3. Как влияет скорость охлаждения на характер получаемых неравновесных структур в стали? 4. Как влияют легирующие элементы на критическую скорость закалки? 5. Как влияют недогрев и перегрев на структуру и твердость стали 45? 6. Как влияют углерод и легирующие элементы на закаливаемость и прокаливаемость стали? 7. Какие требования предъявляются к охлаждению при закалке? Лабораторная работа № 7 1. В чем заключается процесс полного отжига доэвтектоидной стали? 2. Что такое нормализация? 3. Какие структурные изменения происходят при полном отжиге? 4. Как выбирают температуру нагрева для отжига доэвтектоидной стали? 5. В каких случаях назначают полный отжиг стали? 6. В каких случаях назначают нормализацию стали? Лабораторная работа № 8 1. Как классифицируют алюминиевые сплавы? 2. Какие компоненты обычно используют для легирования алюминиевых сплавов? 3. Приведите примеры деформируемых, термически неупрочняемых сплавов. 4. Какие сплавы называют силуминами? 5. Какими компонентами легируют силумины? 6. Какие латуни называются однофазными? 7. Как маркируют деформируемые латуни? 8. Как маркируют литейные латуни? 9. Какие латуни называют "морскими"? 10. Что такое бронза, латунь, баббит? 11. Назовите марки и области применения титановых сплавов? 12. Где используются магниевые сплавы и почему?
Промежуточный (зачет)	1. Структура и свойства материалов. Кристаллическое состояние материала. 2. Методы изучения структуры материалов. 3. Кристаллическая решетка. Основные типы решеток металлов. 4. Полиморфизм. Полиморфные превращения. 5. Дефекты кристаллического строения. 6. Анизотропия.

	7. Энергетические условия кристаллизации. Влияние скорости охлаждения на кристаллизацию. 8. Механизм кристаллизации. Параметры кристаллизации. 9. Кристаллические зоны слитка. Усадка. 10. Виды деформации. Механизм пластической деформации. 11. Наклеп при пластической деформации. Роль дислокаций в упрочнении. 12. Механические свойства металлов. 13. Механические характеристики, определяемые при испытании на растяжение. 14. Твердость и способы ее определения. 15. Механические характеристики, определяемые при динамических испытаниях (удар-ная вязкость, температура хладноломкости). 16. Вопросы по диаграмме состояния Fe – C. (Обязательный 1-ый вопрос во всех билетах) • Изобразить полную фазовую диаграмму (с двойными линиями) • Характеристика компонентов и фаз системы • Превращения в сталях, белых и серых чугунах • Основные структуры стали, белого и серого чугунов • Рассмотреть кристаллизацию и формирование структуры любого сплава (техническо-го железа, до- , за- и эвтектоидной стали, до- , за- и эвтектического белого чугуна, серого чугуна с пластинчатым графитом) 17. Связь между структурой и свойствами серых чугунов. 18. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. 19. Сплавы на основе меди, алюминия, титана. Баббиты. 20. Порошковые и композиционные материалы. 21. Неметаллические материалы. 22. Превращения при нагреве стали 23. Рост зерна аустенита 24. Изотермический распад переохлажденного аустенита 25. Изотермические диаграммы распада переохлажденного аустенита 26. Превращения при непрерывном охлаждении стали. Термокинетические диаграммы 27. Влияние легирующих элементов на устойчивость и кинетику распада переохлажден-ного аустенита 28. Превращения при нагреве (при отпуске) закаленной стали 30. Классификация, маркировка и применение легированных сталей 31. Виды отжига стали 32. Закалка стали 33. Отпуск и старение стали 34. Химико-термическая обработка 35. Термо-механическая обработка стали
--	--

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Солнцев, Ю. П. Материаловедение [Текст] учебник для сред. проф. образования Ю. П. Солнцев, С. А. Вологжанина. - М.: Академия, 2007. - 492, [1] с. ил. 22 см.
2. Солнцев, Ю. П. Материаловедение Учеб. для вузов по металлург., машиностроит. и общетехн. специальностям Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Химиздат, 2004. - 734, [1] с. ил.

3. Солнцев, Ю. П. Материаловедение Учеб. для вузов по металлург., машиностроит. и общетехн. специальностям Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, Ф. Войткун; Под ред. Ю. П. Солнцева. - М.: МИСИС, 1999. - 600 с. ил.
4. Колесов, С. Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст] учеб. для электротехн. и электромехан. специальностей вузов С. Н. Колесов, И. С. Колесов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2007. - 534, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Технология конструкционных материалов Учеб. для студентов машиностр. специальностей вузов А. М. Дальский, Т. М. Барсукова, А. Ф. Вязов и др.; Под ред. А. М. Дальского. - 6-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 2005. - 592 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Закалка углеродистых и легированных сталей.
2. Исследование микроструктуры стали в равновесном состоянии.
3. Приготовление металлографических шлифов. Устройство и принцип работы микроскопа.
4. Исследование влияния холодной пластической деформации и последующего нагрева на микроструктуру и твердость низкоуглеродистой стали.
5. Отжиг и нормализация стали.
6. Отпуск стали
7. Цементация стали
8. Обработка металлов давлением. Прокатка.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

9. Закалка углеродистых и легированных сталей.
10. Исследование микроструктуры стали в равновесном состоянии.
11. Приготовление металлографических шлифов. Устройство и принцип работы микроскопа.
12. Исследование влияния холодной пластической деформации и последующего нагрева на микроструктуру и твердость низкоуглеродистой стали.
13. Отжиг и нормализация стали.
14. Отпуск стали
15. Цементация стали
16. Обработка металлов давлением. Прокатка.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный /
---	----------------	-------------------------	--	---

				свободный доступ)
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Закалка углеродистых и легированных сталей.	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Исследование микроструктуры стали в равновесном состоянии.	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Приготовление металлографических шлифов. Устройство и принцип работы микроскопа.	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Исследование влияния холодной пластической деформации и последующего нагрева на микроструктуру и твердость низкоуглеродистой стали.	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Отжиг и нормализация стали.	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Отпуск стали	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
7	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Цементация стали	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
8	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Обработка металлов давлением. Прокатка.	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	815	Компьютер, электронная доска, проектор

	(3б)	
Лабораторные занятия	812 (3б)	Электронная доска, проектор, ПК с предустановленным ПО Виртуальный практикум "Материаловедение"