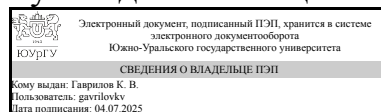


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



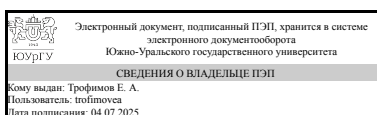
К. В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.19 Материаловедение
для специальности 23.05.02 Транспортные средства специального назначения
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

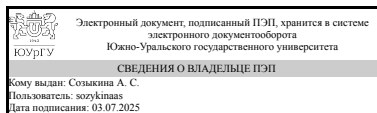
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.02 Транспортные средства специального назначения, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 948

Зав.кафедрой разработчика,
Д.ХИМ.Н., доц.



Е. А. Трофимов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. С. Созыкина

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины - дать знания о природе и свойствах материалов, а также методах их упрочнения для наиболее эффективного использования в технике.

Основные задачи дисциплины: знать закономерности формирования структуры материалов при затвердевании, пластической деформации и термической обработке; уметь устанавливать взаимосвязь комплекса физико-механических свойств со структурой; с позиций эксплуатационных требований научиться рационально выбирать материалы для обеспечения прочности, надежности и долговечности изделий.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина знакомит студентов с физической сущностью явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и показывает влияние на свойства материалов; устанавливает зависимость между составом, строением и свойствами материалов; изучает теорию и практику различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надёжность и долговечность деталей машин, инструмента и других изделий; изучает основные группы металлических и неметаллических материалов, их свойства и область применения.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	Знает: физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях их эксплуатации Умеет: осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды Имеет практический опыт: использования справочных материалов, программ и информационных ресурсов при выборе материалов для изделий различного назначения

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.11 Физика

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
Реферат "Конструкционные стали и сплавы"	8	8
Реферат по разделу "Цветные металлы и сплавы"	7	7
Подготовка к тестам и экзамену	16,5	16,5
Реферат по разделу "Неметаллические материалы"	7	7
Изучение маркировок сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов	5	5
Изучение процессов кристаллизации железо-углеродистых сплавов заданного состава	5	5
Подготовка к защите лабораторных работ	21	21
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Атомно-кристаллическое строение материалов	5	1	0	4
2	Деформация, разрушение и механические свойства металлов	9	3	0	6
3	Фазовые превращения и строение сплавов	5	3	0	2
4	Сплавы железо—углерод	7	3	0	4
5	Теория термической обработки стали	8	6	0	2
6	Технология термической обработки стали	8	4	0	4
7	Поверхностное упрочнение стали	2	2	0	0
8	Специальные стали	8	4	0	4
9	Цветные металлы и сплавы	10	4	0	6
10	Неметаллические материалы	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во
----------	-----------	---	--------

			часов
1	1	Типы связи в твёрдых телах. Понятия о кристаллической решетке и элементарной ячейке. Основные типы кристаллических решеток металлов. Явление полиморфизма. Анизотропия свойств кристаллов. Дефекты кристаллического строения металлов (д.к.с.). Влияние д.к.с. на свойства металлов.	1
1	2	Упругая деформация. Механизм пластической деформации в моно- и поликристаллических телах. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов. Явление наклепа. Хрупкое и вязкое разрушение. Явление хладноломкости. Схема Иоффе.	1
2	2	Испытания на растяжение. Характеристики механических свойств металлов (жёсткость, прочность, пластичность, твёрдость, ударная вязкость, выносливость, износостойкость и др.) и методы их определения. Процессы, происходящие при нагреве деформированного металла: возврат и рекристаллизация. Их влияние на свойства. Факторы, определяющие размер рекристаллизованного зерна. Холодная и горячая пластическая деформация.	2
3	3	Понятия сплава, компонента, фазы. Способы выражения концентрации сплавов. Типы фаз в металлических сплавах: твёрдые растворы (замещения и внедрения), химические соединения, промежуточные фазы.	2
4	3	Основные типы диаграмм состояния двойных систем. Определение состава и количества фаз по диаграмме состояния. Связь свойств сплава с диаграммой состояния.	1
4	4	Краткая характеристика фаз в сплавах железа с углеродом. Диаграмма состояния железо—цементит. Формирование структуры сплавов при медленном охлаждении.	1
5	4	Структурные составляющие и свойства углеродистых сталей и белых чугунов. Общая характеристика сталей. Постоянные примеси и их влияние на свойства сталей. Диаграмма стабильного равновесия железо—графит. Серые чугуны, их классификация по форме графитных включений и структуре металлической основы. Серый, высокопрочный и ковкий чугун.	2
6	5	Понятие о термической обработке. Классификация видов термической обработки. Критические точки стали. Химические элементы, входящие в состав сталей. Классификация легирующих элементов. Образование аустенита при нагреве. Рост зерна аустенита. Влияние размера зерна на свойства стали; перегрев и пережог.	2
7	5	Распад аустенита при охлаждении. Диаграмма изотермических превращений переохлаждённого аустенита. Перлитное, мартенситное и бейнитное превращения аустенита. Влияние легирующих элементов на превращения аустенита. Превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Свойства продуктов распада аустенита.	2
8	5	Превращения при отпуске закалённой стали. Влияние легирующих элементов на процессы отпуска. Изменение свойств стали при отпуске. Отпускная хрупкость.	2
9	6	Отжиг I рода. Виды отжига I рода (диффузионный, рекристаллизационный, для снятия напряжений). Отжиг II рода. Виды отжига II рода (полный, неполный, нормализация, сфероидизирующий и т.д.).	2
10	6	Закалка стали. Выбор температуры охлаждения и охлаждающей среды для закалки. Закаливаемость и прокаливаемость; факторы, влияющие на них. Внутренние напряжения, возникающие при закалке. Способы закалки. Низкий, средний и высокий отпуск стали. Термомеханическая обработка (ТМО) стали. Основные виды ТМО и её влияние на свойства стали.	2
11	7	Химико-термическая обработка (ХТО) стали. Цементация. Механизм образования цементованного слоя и его свойства. Термическая обработка после цементации и свойства цементированных деталей. Азотирование.	2

		Нитроцементация и цианирование. Другие виды ХТО стали. Поверхностная закалка. Напыление и наплавка. Поверхностное пластическое деформирование.	
12	8	Классификация сталей по химическому составу, структуре и назначению. Маркировка сталей. Конструкционные стали. Основные требования, предъявляемые к конструкционным сталям. Строительные стали. Арматурные стали. Стали для холодной штамповки. Улучшаемые стали. Стали для ХТО. Пружинные стали. Подшипниковые стали. Мартенситно-стареющие стали. Конструкционные стали специального назначения.	2
13	8	Стали высокой износостойкости. Стали для криогенных температур. Стали повышенной обрабатываемости резанием. Коррозионностойкие стали. Жаростойкие стали и сплавы. Инструментальные стали. Твердые сплавы.	2
14	9	Термическая обработка цветных сплавов. Закалка на пересыщенный твёрдый раствор и старение. Алюминий. Сплавы на основе алюминия. Классификация и термическая обработка алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые и упрочняемые термической обработкой. Литейные сплавы.	2
15	9	Медь. Сплавы на основе меди. Латунь, их свойства, маркировка и применение. Оловянистые, алюминиевые, марганцовистые, свинцовые и бериллиевые бронзы: состав, свойства, маркировка и области применения. Медноникелевые сплавы. Титан и его свойства. Конструкционные и жаропрочные сплавы титана. Термическая обработка титана и его сплавов. Антифрикционные сплавы на оловянистой, свинцовой, цинковой и алюминий-вой основе.	2
16	10	Неметаллические материалы	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	1	Макро- и микроструктурный методы анализа металлов и сплавов	4
3	2	Пластическая деформация металлов.	2
4,5	2	Рекристаллизационный отжиг.	4
6	3	Диаграммы состояния двойных систем	2
7	4	Фазовые превращения и структура углеродистых сталей и чугунов	2
8	4	Анализ диаграммы состояний железо-углерод	2
9	5	Семинар по теории термической обработки	2
10	6	Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства углеродистой стали.	2
11	6	Отпуск стали	2
12	8	Маркировка сталей и чугунов	2
13	8	Выбор материалов и их обработка в зависимости от условий эксплуатации конструкций	2
14,15	9	Термическая обработка алюминиевых сплавов	4
16	9	Маркировка цветных сплавов	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Реферат "Конструкционные стали и сплавы"	1. Лахтин, Ю. М. Материаловедение Учебник для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 528 с. ил., глава XIV стр. 252-312 или 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.: -	1	8
Реферат по разделу "Цветные металлы и сплавы"	1.Лахтин, Ю. М. Материаловедение Учебник для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 528 с. ил. главы XIX-XXIII стр. 378-422 или 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,с.ил. раздел IV, стр. 478-538	1	7
Подготовка к тестам и экзамену	Любой источник из списка основной литературы	1	16,5
Реферат по разделу "Неметаллические материалы"	1. Лахтин, Ю. М. Материаловедение Учебник для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 528 с. ил. часть II, стр. 434-520 или 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., раздел VIII и IX стр.582-664	1	7
Изучение маркировок сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов	Материаловедение: учебное пособие к лабораторным работам /И.В.Лапина, В.Л.Ильичев, А.С.Созыкина.– Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2013.–81с. Стр.46-54 и 73-78	1	5
Изучение процессов кристаллизации железо-углеродистых сплавов заданного состава	Материаловедение: учебное пособие к лабораторным работам /И.В.Лапина, В.Л.Ильичев, А.С.Созыкина.– Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2013.–81с. Стр.27-46 или любой источник из списка основной литературы	1	5
Подготовка к защите лабораторных работ	Любой источник из списка основной литературы	1	21

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	Реферат по цветным металлам и сплавам.	1	4	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179 (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09)). Реферат оценивается следующим образом: 4 балла - за глубоко раскрытую тему. Использовано достаточное количество литературы по предложенной теме. 3 балла - теме рефераты раскрыты, но использовано недостаточное количество литературных источников. 2 балла - тема реферата раскрыта фрагментарно, поверхностно. 0 баллов - реферат не представлен для проверки. Вес мероприятия 1, максимальный балл 4.	экзамен
2	1	Текущий контроль	Реферат по неметаллическим материалам	1	4	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179 (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09)). Реферат оценивается следующим образом: 4 балла - за глубоко раскрытую тему. Использовано достаточное количество литературы по предложенной теме. 3 балла - теме рефераты раскрыты, но использовано недостаточное количество литературных источников. 2 балла - тема реферата раскрыта фрагментарно, поверхностно. 0 баллов - реферат не представлен для проверки. Вес мероприятия 1, максимальный балл 4.	экзамен
3	1	Текущий контроль	Реферат по конструкционным сталям.	1	4	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания	экзамен

					результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179 (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09)). Реферат оценивается следующим образом: 4 балла - за глубоко раскрытую тему. Использовано достаточное количество литературы по предложенной теме. 3 балла - теме рефераты раскрыта, но использовано недостаточное количество литературных источников. 2 балла - тема реферата раскрыта фрагментарно, поверхностно. 0 баллов - реферат не представлен для проверки. Вес мероприятия 1, максимальный балл 4.		
4	1	Лабораторная работа	Опрос 1	2	16	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179 (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09)). Опрос состоит: 1) из устной части в которой задаются 4 вопроса по теме. За каждый вопрос максимально 2 балла; 2) и тестовой части в которой 8 вопросов. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл. Вес мероприятия 2, максимальный балл 16.	экзамен
5	1	Лабораторная работа	Опрос 2	2	16	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179 (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09)). Опрос состоит: 1) из устной части в которой задаются 4 вопроса по теме. За каждый вопрос максимально 2 балла; 2) и тестовой части в которой 8 вопросов. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл. Вес мероприятия 2, максимальный балл 16.	экзамен
6	1	Лабораторная работа	Опрос 3	2	16	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности	экзамен

					обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179 (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09)). Опрос состоит: 1) из устной части в которой задаются 4 вопроса по теме. За каждый вопрос максимально 2 балла; 2) и тестовой части в которой 8 вопросов. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл. Вес мероприятия 2, максимальный балл 16.	
7	1	Текущий контроль	Контрольная работа "Маркировка сталей"	1	26 При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179 (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09)). Контрольная работа состоит из 10 марок сталей для расшифровки и 3 марок для зашифровки. За каждый правильный ответ начисляется 2 балла. За правильный ответ с небольшими недочетами начисляется 1 балл. Вес мероприятия 1, максимальный балл 26.	экзамен
8	1	Текущий контроль	Тест	1	10 При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179 (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09)). В тесте 10 вопросов за каждый правильный ответ начисляется один балл.	экзамен
9	1	Текущий контроль	Задачи	1	10 При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179 (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09)). Студенту выдается 2 задачи. За каждую задачу максимально 5 баллов.	экзамен
10	1	Текущий контроль	Контрольная работа "Цветные сплавы"	1	10 При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности	экзамен

	литературы	ресурса в электронной форме	
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Материаловедение: Учебное пособие / М.А. Смирнов, К.Ю. Окишев, Х.М. Ибрагимов, Ю.Д. Корягин — Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2005. — Ч. I. — 139 с. http://gate.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000351794&dtype=F
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Материаловедение: учебное пособие к лабораторным работам/И.В.Лапина, В.Л.Ильичев, А.С.Созыкина.– Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2013.–81с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000530698

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ"
(<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции		аудитория, оснащенная мультимедийным проектором
Лабораторные занятия	230 (1)	Учебная лаборатория материаловедения, оснащённая: — печами для нагрева образцов; — твердомерами Бринелля и Роквелла; — ручными прокатными станами; — металлографическими микроскопами. 2. Плакаты и фолии (кодотранспаранты) по основным разделам курса. 3. Коллекция макрошлифов и изломов. 4. Модели кристаллических решёток металлов. 5. Раздаточный материал по теме «Сплавы железо—углерод». 6. Методические пособия к лабораторным работам. 7. Контрольные задания по основным разделам курса. 8. Учебные кинофильмы.