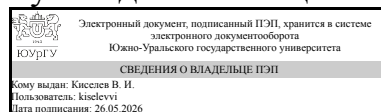


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



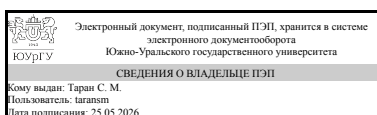
В. И. Киселев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.10.М4.03 Моделирование материалов в двигателестроении:
получение, структура, свойства
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Передовая инженерная школа двигателестроения и специальной техники "Сердце Урала"

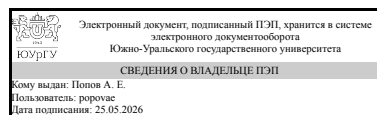
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 964

Директор



С. М. Таран

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



А. Е. Попов

1. Цели и задачи дисциплины

Закрепление, обобщение и углубление знаний по учебным дисциплинам профессиональной подготовки, овладение методами научных исследований, формирование навыков решения творческих задач в ходе научных исследований, а также профессиональных компетенций. Формирование необходимого уровня подготовки для углублённого понимания и использования основных разделов физической химии. Задачи дисциплины: 1. Научить использовать законы и модели термодинамики и химической кинетики в рамках моделирования диаграмм состояния, структуры и свойств металлических материалов, применяемых в двигателестроении 2. Освоить навыки оптимизации технологических процессов создания новых материалов. 3. Усовершенствовать навыки работы со специальной физико-химической литературой и современным программным обеспечением.

Краткое содержание дисциплины

Изучение дисциплины направлено на освоение и использование в практике закономерностей фазовых равновесий и кинетики превращений в многокомпонентных металлических системах и оптимизации технологических процессов создания новых материалов для отрасли двигателестроения.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен конструировать РКТ, ее составные части, системы и агрегаты	Знает: методы математического моделирования внутрицилиндровых процессов Умеет: применять на практике положения теории процессов в ДВС; моделировать процессы и анализировать результаты расчётов; пользоваться программами расчёта рабочего процесса искровых двигателей и дизелей; формулировать цели проекта, выявлять приоритеты и находить компромиссы при проектировании ДВС; пользоваться патентной информацией и периодической литературой при принятии конструкторского решения Имеет практический опыт: терминологическим аппаратом дисциплины; навыками самостоятельной работы при выполнении курсовой работы и работе с литературой; простейшими языками программирования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.10.М2.01 Основы 3D моделирования, 1.Ф.02 Устройство летательных аппаратов, 1.Ф.10.М5.01 Цифровое моделирование механизмов,	1.Ф.03 Технология производства изделий летательных аппаратов из композитных материалов, 1.Ф.08 Проектирование изделий ракетно-

1.Ф.10.М4.02 Программные комплексы проектирования элементов двигателей	космической техники из композитных материалов, 1.Ф.01 Исполнительные устройства летательных аппаратов, 1.Ф.04 Системы управления летательными аппаратами
--	--

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.10.М4.02 Программные комплексы проектирования элементов двигателей	Знает: основные закономерности протекания рабочего процесса двигателей, их показатели, характеристики Умеет: применять на практике положения теории процессов в ДВС; моделировать процессы и анализировать результаты расчётов; пользоваться программами расчёта рабочего процесса искровых двигателей и дизелей; формулировать цели проекта, выявлять приоритеты и находить компромиссы при проектировании ДВС; пользоваться патентной информацией и периодической литературой при принятии конструкторского решения Имеет практический опыт: терминологическим аппаратом дисциплины; навыками самостоятельной работы при выполнении курсовой работы и работе с литературой; простейшими языками программирования
1.Ф.10.М5.01 Цифровое моделирование механизмов	Знает: основные понятия и термины цифрового моделирования Умеет: оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно-технических отчётов, статей и докладов на научно-технических конференциях Имеет практический опыт: создания моделей различными методами
1.Ф.02 Устройство летательных аппаратов	Знает: устройства и процессы, происходящие в изделиях ракетно-космической техники Умеет: обосновывать выбор устройств в изделиях ракетно-космической техники Имеет практический опыт: навыками выбора устройств и создания базы современных конструкций и технологий
1.Ф.10.М2.01 Основы 3D моделирования	Знает: основные понятия и термины геометрического моделирования; ключевые концепции трёхмерного моделирования; термины, используемые в трёхмерном моделировании; программное обеспечение для трёхмерного моделирования; элементы моделей, обрабатываемые программным обеспечением Умеет: оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно-технических отчётов, статей и докладов на

	научно-технических конференциях; согласованно решать задачи разработки алгоритма создания трёхмерных моделей Имеет практический опыт: создания трёхмерных моделей различными методами
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
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)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	71,5	71,5
Подготовка к диф. зачету	21,5	21,5
Подготовка к практическим занятиям; проработка рекомендованной литературы.	50	50
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Теоретические основы моделирования процессов создания и эксплуатации материалов	12	6	6	0
2	Моделирование многокомпонентных металлических диаграмм состояния и структуры сплавов	22	10	12	0
3	Физико-химические основы процессов изготовления материалов для специального машиностроения	24	10	14	0
4	Применение сплавов в специальном машиностроении	6	6	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Программные комплексы моделирования состава, структуры и свойств функциональных материалов. Базы данных	6
2	2	Расчетное моделирование состава и структуры функциональных материалов с использованием программных пакетов	4

3	2	Моделирование состава и структуры оксидных материалов	6
4	3	Моделирование металлургических процессов	6
5	3	Моделирование процессов кристаллизации	4
6	4	Эксплуатация функциональных материалов	6

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Понятие базы данных. Структура базы данных	2
2	1	Программное обеспечение для моделирования физических, химических и механических свойств материалов	4
3	2	Фазовые диаграммы металлических систем	2
4	2	Термодинамическое моделирование многокомпонентных металлических систем	2
5	2	Фазовые диаграммы оксидных систем	2
6	2	Термодинамическое моделирование многокомпонентных оксидных систем	4
7	2	Фазовые диаграммы полупроводников и магнитных материалов	2
8	3	Моделирование равновесной кристаллизации	2
9	3	Моделирование неравновесной кристаллизации	2
10	3	Кристаллизация неметаллических расплавов	4
11	3	Диаграммы парциальных давлений	4
12	3	Моделирование газофазных процессов	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к диф. зачету	Основная литература [1] с. 28-395, [3] с. 29-186	5	21,5
Подготовка к практическим занятиям; проработка рекомендованной литературы.	Основная литература [1] с. 64-426, [2] с. 41-179	5	50

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	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-
------	----------	--------------	-----------------------	-----	------------	---------------------------	-----------

			мероприятия				ется в ПА
1	5	Проме- жуточная аттестация	дифференцированный зачет	-	40	Проводится письменно. В билете одна задача и два вопроса. Порядок начисления баллов: 40-36 баллов: Безупречное решение задачи и полные правильные ответы на оба вопроса. 35-26 баллов: Решение задачи с небольшими неточностями и правильные, но с неточностями, ответы на два вопроса. 25-16 баллов: Решение задачи с серьёзными неточностями и правильный ответ на один вопрос. 15-0 баллов: Отсутствие решения задачи и/или неправильные ответы на все вопросы. Прохождение промежуточной аттестации (тестирования на зачёте) не обязательно, если при текущем контроле набрано 60 или более %.	дифференцированный зачет
2	5	Текущий контроль	Выступление с докладом	1	60	60-50 баллов: выставляется за грамотное, логически выдержанное изложение материала в оптимальном объеме и правильные ответы на все вопросы; 49-40 баллов: выставляется за грамотное и логически выдержанное изложение материала, правильные ответы на большинство	дифференцированный зачет

					вопросов; 39-30 баллов: выставляется за неполное изложение материала, на задаваемые вопросы ответы даны с трудом; 29-20 баллов: выставляется за неполное изложение материала, на задаваемые вопросы ответы даны с трудом, в неполном объеме; 9-1 баллов: выставляется за неполное изложение материала, на задаваемые вопросы ответы не даны; 0 баллов: выставляется за невыполненный доклад.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Зачет выставляется на основании рейтинга текущего контроля. Процедура зачета в соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения. Зачёт проводится письменно, по билетам, содержащим 2 вопроса. Время на подготовку - не менее 45 минут. Итоговая оценка по дисциплине выставляется на очном зачете при условии успешного выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины. 0% - 59% выставляется оценка 2 (не зачтено); 60% - 74% выставляется оценка 3 (зачтено); 75% - 84% выставляется оценка 4 (зачтено); 85% -100% выставляется оценка 5 (зачтено). Прохождение промежуточной аттестации (тестирования на зачёте) не обязательно, если при текущем контроле набрано 60 или более %.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№	
		1	2
ПК-1	Знает: методы математического моделирования внутрицилиндровых процессов	+	+
ПК-1	Умеет: применять на практике положения теории процессов в ДВС; моделировать процессы и анализировать результаты расчётов; пользоваться программами расчёта рабочего процесса искровых двигателей и дизелей; формулировать цели проекта, выявлять приоритеты и находить компромиссы при проектировании ДВС; пользоваться патентной информацией и	+	+

	периодической литературой при принятии конструкторского решения		
ПК-1	Имеет практический опыт: терминологическим аппаратом дисциплины; навыками самостоятельной работы при выполнении курсовой работы и работе с литературой; простейшими языками программирования	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Сергеев, Ю.Г. Материаловедение. Задачи по диаграммам равновесия двух- и трехкомпонентных систем : учебное пособие / Ю.Г. Сергеев, Е.И. Масликова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2017. — 63 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Сергеев, Ю.Г. Материаловедение. Задачи по диаграммам равновесия двух- и трехкомпонентных систем : учебное пособие / Ю.Г. Сергеев, Е.И. Масликова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2017. — 63 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Готтштайн, Г. Физико-химические основы материаловедения : учебное пособие / Г. Готтштайн ; перевод с английского К. Н. Золотовой, Д. О. Чаркина ; под ред. В. П. Зломанова ; художники С. Инфантэ, Н. А. Новак. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 403 с. — ISBN 978-5-93208-565-3. — Текст : электронный https://e.lanbook.com/book/176455
2	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Жукова, М. А. Материаловедение : учебное пособие / М. А. Жукова. — Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2017. — 114 с. — ISBN 978-5-7422-2696-3. — Текст : электронный https://e.lanbook.com/book/105480
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Материаловедение и технологии материалов : учебное пособие / К. О. Базалеева, С. А. Пахомова, А. Е. Смирнов [и др.]. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. — 41 с. —

			ISBN 978-5-7038-4442-7. — Текст : электронный https://e.lanbook.com/book/103460
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Мельников, А. Г. Материаловедение. Словарь терминов и определений : словарь / А. Г. Мельников, В. Ху, Б. Лю. — Томск : ТПУ, 2017. — 66 с. — Текст : электронный https://e.lanbook.com/book/106745

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
Практические занятия и семинары	334 (1)	Программный комплекс FactSage, установленный на ПК, подключённом к проектору