ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Чуманов И. В.
Пользователь: chumanoviv
Дата подписания: 02.07.2024

И. В. Чуманов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.07 Моделирование и оптимизация технологических процессов
для направления 22.04.02 Металлургия
уровень Магистратура
магистерская программа Теория и прогрессивные технологии электросталеплавильного производства
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техника и технологии производства материалов

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 24.04.2018 № 308

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Чуманов И. В.
Пользователь: chumanoviv
Дата подписания: 02.07.2024

И. В. Чуманов

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Аникеев А. Н.
Пользователь: anikeevan
Дата подписания: 02.07.2024

А. Н. Аникеев

Златоуст

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является освоение магистрантами вопросов моделирования и оптимизации сложных технологических процессов, для решения вопросов, возникающих при осуществлении производственно-технологической, научно-исследовательской и проектной деятельности в металлургии.

Краткое содержание дисциплины

Задачи дисциплины - дать знания магистрантам о понятии математической модели и общих принципах ее построения; о проведении вычислительного эксперимента и оценке адекватности моделей; применении численных методов для анализа и расчета процессов, протекающих при производстве и обработке металлов и сплавов; о методах решения сопряженных задач; постановке и путях решения оптимизационных задач.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знает: Методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения Умеет: Решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности Имеет практический опыт: Управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик
ПК-6 Способен анализировать устойчивость технологических процессов по результатам статистической обработки наблюдений и измерений	Знает: Основные технологии металлургического производства, статистическую обработку данных Умеет: Устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных, обосновывать решения Имеет практический опыт: Применения методов математической статистики для анализа устойчивость технологических процессов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Методология научных исследований в	Прогрессивные технологии обработки металлов,

металлургии, Оборудование и технология физико-химических исследований процессов производства стали	Производственная практика (преддипломная) (5 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Оборудование и технология физико-химических исследований процессов производства стали	Знает: Основы информационных технологий Пакеты прикладных программ для решения задачи в области профессиональной деятельности, Правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия, Методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения Умеет: Применять программное обеспечение и компьютеризированные методы обработки оцифрованных объектов для расчетов и анализа объектов и процессов металлургического производства и металлообработки, Применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия, Решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности Имеет практический опыт: Решения профессиональных задач в области металлургии и металлообработки с использованием информационных технологий и прикладные программные средства, Межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий, Управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик
Методология научных исследований в металлургии	Знает: Знать методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения Умеет: Уметь решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и

	реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности Имеет практический опыт: Владеть технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч., 45,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	252	144	108
Аудиторные занятия:	28	16	12
Лекции (Л)	0	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	28	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	206,25	119,75	86,5
Подготовка к зачету	49,75	49.75	0
Курсовой проект	30	0	30
Подготовка к практическим занятиям 3 семестра	70	70	0
Подготовка к практическим занятиям 4 семестра	26,5	0	26.5
Подготовка к экзамену	30	0	30
Консультации и промежуточная аттестация	17,75	8,25	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен,КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные понятия теории моделирования технологических процессов и объектов	5	0	5	0
2	Методология построения математических моделей, необходимость системного исследования и совершенствования способов моделирования	5	0	5	0
3	Методы статистической оценки связи между параметрами технологических процессов	6	0	6	0
4	Моделирование технологических процессов на основе теории	6	0	6	0

	графов. Сетевое планирование и управление комплексом работ				
5	Оптимизация решений по обеспечению предприятий и организации их работы методами логистики	6	0	6	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Практическая работа 1. Практическая работа о применении математического моделирования на практике	5
2	2	Практическая работа 2. Решение практических задач с применением корреляционного анализа	5
3	3	Практическая работа 3. Решение практических задач с применением регрессионного анализа	6
4	4	Практическая работа 4. Решение практических задач с применением методов сетевого планирования	6
5	5	Практическая работа 5. Практические задачи с применением методов математического программирования	6

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 зачету	Рябов, А. В. Моделирование и оптимизация технологических процессов [Текст] : учеб. пособие по направлениям 22.03.01 "Материаловедение и технология материалов" и др. / А. В. Рябов, А. Н. Аникеев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общ. металлургия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2015. - 57 с. : ил	3	49,75
Курсовой проект	Рябов, А. В. Моделирование и оптимизация технологических процессов [Текст] : учеб. пособие по направлениям 22.03.01 "Материаловедение и технология материалов" и др. / А. В. Рябов, А. Н. Аникеев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общ. металлургия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2015. - 57 с. : ил	4	30
Подготовка к практическим занятиям 3	Рябов, А. В. Моделирование и	3	70

семестра	оптимизация технологических процессов [Текст] : учеб. пособие по направлениям 22.03.01 "Материаловедение и технология материалов" и др. / А. В. Рябов, А. Н. Аникеев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общ. металлургия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2015. - 57 с. : ил		
Подготовка к практическим занятиям 4 семестра	Рябов, А. В. Моделирование и оптимизация технологических процессов [Текст] : учеб. пособие по направлениям 22.03.01 "Материаловедение и технология материалов" и др. / А. В. Рябов, А. Н. Аникеев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общ. металлургия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2015. - 57 с. : ил	4	26,5
Подготовка к экзамену	Рябов, А. В. Моделирование и оптимизация технологических процессов [Текст] : учеб. пособие по направлениям 22.03.01 "Материаловедение и технология материалов" и др. / А. В. Рябов, А. Н. Аникеев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общ. металлургия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2015. - 57 с. : ил	4	30

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Практическая работа 1	0,2	20	18-20 баллов - работа имеет до 10 % ошибок. Работа зачтена. 15-17 баллов - работа выполнена с 10 до 20 % ошибок. Работа зачтена. 12-14 баллов - работа выполнена с 20 до 30 % ошибок. Работа зачтена. 13 баллов и менее - работа выполнена с более 30 % ошибок. Работа не зачтена.	зачет
2	3	Текущий контроль	Практическая работа 2	0,2	20	18-20 баллов - работа имеет до 10 % ошибок. Работа зачтена. 15-17 баллов - работа выполнена с 10 до 20 % ошибок. Работа зачтена. 12-14 баллов - работа выполнена с 20 до 30 % ошибок. Работа зачтена. 13 баллов и менее - работа	зачет

						выполнена с более 30 % ошибок. Работа не зачтена.	
3	3	Текущий контроль	Практическая работа 3	0,2	20	18-20 баллов - работа имеет до 10 % ошибок. Работа зачтена. 15-17 баллов - работа выполнена с 10 до 20 % ошибок. Работа зачтена. 12-14 баллов - работа выполнена с 20 до 30 % ошибок. Работа зачтена. 13 баллов и менее - работа выполнена с более 30 % ошибок. Работа не зачтена.	зачет
4	4	Текущий контроль	Практическая работа 4	0,2	20	18-20 баллов - работа имеет до 10 % ошибок. Работа зачтена. 15-17 баллов - работа выполнена с 10 до 20 % ошибок. Работа зачтена. 12-14 баллов - работа выполнена с 20 до 30 % ошибок. Работа зачтена. 13 баллов и менее - работа выполнена с более 30 % ошибок. Работа не зачтена.	экзамен
5	4	Курсовая работа/проект	Курсовая работа	-	20	18-20 баллов - работа имеет до 10 % ошибок. Работа зачтена. 15-17 баллов - работа выполнена с 10 до 20 % ошибок. Работа зачтена. 12-14 баллов - работа выполнена с 20 до 30 % ошибок. Работа зачтена. 13 баллов и менее - работа выполнена с более 30 % ошибок. Работа не зачтена.	кур-совые работы
6	3	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	40	35-40 баллов - работа имеет до 10 % ошибок. Работа зачтена. 30-35 баллов - работа выполнена с 10 до 20 % ошибок. Работа зачтена. 25-30 баллов - работа выполнена с 20 до 30 % ошибок. Работа зачтена. 24 баллов и менее - работа выполнена с более 30 % ошибок. Работа не зачтена.	зачет
7	4	Текущий контроль	Практическая работа 5	0,2	20	18-20 баллов - работа имеет до 10 % ошибок. Работа зачтена. 15-17 баллов - работа выполнена с 10 до 20 % ошибок. Работа зачтена. 12-14 баллов - работа выполнена с 20 до 30 % ошибок. Работа зачтена. 13 баллов и менее - работа выполнена с более 30 % ошибок. Работа не зачтена.	экзамен
8	4	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	40	35-40 баллов - работа имеет до 10 % ошибок. Работа зачтена. 30-35 баллов - работа выполнена с 10 до 20 % ошибок. Работа зачтена. 25-30 баллов - работа выполнена с 20 до 30 % ошибок. Работа зачтена. 24 баллов и менее - работа выполнена с более 30 % ошибок. Работа не зачтена.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной	Процедура проведения	Критерии оценивания

аттестации		
экзамен	Выставляется на очном экзамене при условии успешного выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины (курсовой работы, практических заданий, аудиторных контрольных мероприятий).	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые работы	На основании очной защиты курсового проекта после предоставления в распечатанном виде пояснительной записки и презентации.	В соответствии с п. 2.7 Положения
зачет	Выставляется на зачете при условии успешного выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины (посещение занятий, выполнение практических заданий и аудиторных контрольных мероприятий).	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
УК-6	Знает: Методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения	+							+
УК-6	Умеет: Решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности	+							+
УК-6	Имеет практический опыт: Управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик	+							+
ПК-6	Знает: Основные технологии металлургического производства, статистическую обработку данных	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-6	Умеет: Устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных, обосновывать решения	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-6	Имеет практический опыт: Применения методов математической статистики для анализа устойчивость технологических процессов	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Рябов, А. В. Моделирование и оптимизация технологических процессов [Текст] : учеб. пособие по направлениям 22.03.01 "Материаловедение и технология материалов" и др. / А. В. Рябов, А. Н. Аникеев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общ. металлургия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2015. - 57 с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Потапов, В. И. Математические модели теплофизических процессов в объектах многослойной структуры [Текст] : монография / В. И. Потапов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Математика и вычисл. техника. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2004. - 269 с. : ил.
2. Потапов, В. И. Математические модели теплофизических процессов при вакуумном дуговом переплаве [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальностям 110100 "Металлургия черных металлов", 110300 "Теплофизика, автоматизация и экология пром. печей" / В. И. Потапов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Математика и вычисл. техника ; ЮУрГУ. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2003. - 174 с. : ил.

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

1. Известия высших учебных заведений. Черная металлургия [Текст] : науч.-техн. журн. / Сиб. гос. индустр.ун-т, Гос. технолог. ун-т «Моск. гос. ин-т стали и сплавов» (МИСиС). – М. : МИСИС, 1960–
2. Сталь [Текст] : ежемес. междунар. науч.-техн. и произв. журн. / Междунар. союз металлургов, Ком. Рос. Федерации по металлургии. – М., Металлургия, 1946–
3. Металлург [Текст] : науч.-техн. и произв. журн. / Центр. Совет Горно-метал. профсоюза России, Профцентр «Союзметалл», Ассоц. промышленников горно-метал. компл. России (АМРОС), Ассоц. доменщиков (АССОД). – М., Металлургия, 1993-
4. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия : Металлургия [Текст] : журн. / Юж.-Урал. гос. ун-т. – Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2009–
5. Черные металлы [Текст] : журн. по актуальным проблемам металлургии, машиностроения и приборостроения зарубеж. стран : пер. с нем. / Изд-во «Металлургия», ред. журн. – М., Металлургия, 2003-2008, 2014.
6. Новости черной металлургии за рубежом [Текст] : ежекв. журн. / Центр. науч.-исслед. ин-т информ. и техн.-экон. исслед. черной металлургии. – М., 2005-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Рябов, А. В. Моделирование и оптимизация технологических процессов [Текст] : учеб. пособие по направлениям 22.03.01 "Материаловедение и технология материалов" и др. / А. В. Рябов, А. Н. Аникеев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общ. металлургия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2015. - 57 с. : ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Рябов, А. В. Моделирование и оптимизация технологических процессов [Текст] : учеб. пособие по направлениям 22.03.01 "Материаловедение и технология материалов" и др. / А. В. Рябов, А. Н. Аникеев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общ. металлургия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2015. - 57 с. : ил.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Маликов, Р. Ф. Основы математического моделирования: учеб. пособие / Р. Ф. Маликов. – М. : Горячая линия-Телеком, 2010. https://e.lanbook.com/book/5169
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Агеев, Н.Г. Моделирование процессов и объектов в металлургии: учеб. пособие / Н.Г. Агеев. - Екатеринбург: Изд-во Урал. университета, 2016. - 108 с. https://e.lanbook.com/book/99065
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кучеряев, Б.В., Крахт, В.Б., Манухин, О.Г. Моделирование процессов и объектов в металлургии: учебное пособие / Б. В. Кучеряев. - М.: МИСИС, 2004. - 62 с. https://e.lanbook.com/book/116999

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Контроль самостоятельной работы	403 (2)	Компьютерный класс, программное обеспечение
Самостоятельная работа студента	403 (2)	Компьютерный класс, программное обеспечение
Экзамен	306 (2)	Компьютерный класс, программное обемпечение
Практические занятия и семинары	306 (2)	Компьютерный класс, программное обеспечение
Пересдача	306 (2)	Компьютерный класс, программное обеспечение