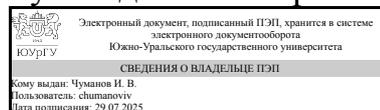


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



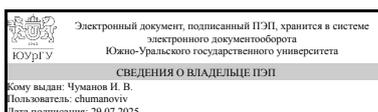
И. В. Чуманов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.О.07 Моделирование и оптимизация технологических процессов для направления 22.04.02 Metallurgy**  
**уровень** Магистратура  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Техника и технологии производства материалов

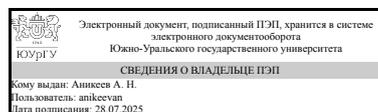
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 24.04.2018 № 308

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



И. В. Чуманов

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



А. Н. Анисеев

## 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

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.10 Философские проблемы науки и техники, 1.О.01 Методология научных исследований в металлургии	Не предусмотрены

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

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

1.О.10 Философские проблемы науки и техники	<p>Знает: как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявлять ее составляющие и связи между ними, как определять образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки, ориентироваться в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия</p> <p>Умеет: критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению, выбрать и реализовать с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков, владеть навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач</p> <p>Имеет практический опыт: разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строить сценарии реализации стратегии, определять возможные риски и предлагать пути их устранения, выстраивать гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития, владения навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач</p>
1.О.01 Методология научных исследований в металлургии	<p>Знает: Знать методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения</p> <p>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</p> <p>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</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 19,25 ч.  
 контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	88,75	88,75	
Курсовая работа	40	40	
Подготовка к практическим занятиям	30	30	
Подготовка к зачету	18,75	18,75	
Консультации и промежуточная аттестация	7,25	7,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет, 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	2	0	2	0
2	Методология построения математических моделей, необходимость системного исследования и совершенствования способов моделирования	2	0	2	0
3	Методы статистической оценки связи между параметрами технологических процессов	2	0	2	0
4	Моделирование технологических процессов на основе теории графов. Сетевое планирование и управление комплексом работ	2	0	2	0
5	Оптимизация решений по обеспечению предприятий и организации их работы методами логистики	4	0	4	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	2
2	2	Практическая работа 2. Решение практических задач с применением корреляционного анализа	2

3	3	Практическая работа 3. Решение практических задач с применением регрессионного анализа	2
4	4	Практическая работа 4. Решение практических задач с применением методов сетевого планирования	2
5	5	Практическая работа 5. Практические задачи с применением методов математического программирования	4

### 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
Курсовая работа	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	40
Подготовка к практическим занятиям	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 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	4	18,75

## 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-мestр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	4	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	4	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 выполнена с более 30 % ошибок. Работа не зачтена.	зачет
3	4	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.	зачет
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	4	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.	зачет

						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.	
8	4	Промежуточная 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 аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
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
курсовые работы	На основании очной защиты курсового проекта после предоставления в распечатанном виде пояснительной записки и презентации.	В соответствии с п. 2.7 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ KM							
		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	+	+	+	+	+	+	+	+

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.

## Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ 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
Пересдача	306 (2)	Компьютерный класс, программное обеспечение
Практические занятия и семинары	306 (2)	Компьютерный класс, программное обеспечение
Самостоятельная работа студента	403 (2)	Компьютерный класс, программное обеспечение
Экзамен	306 (2)	Компьютерный класс, программное обеспечение