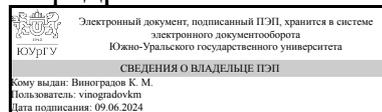


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



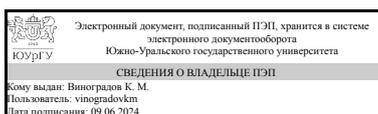
К. М. Виноградов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.16.02 САПР металлургических технологий  
для направления 22.03.02 Металлургия  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Металлургические технологии  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

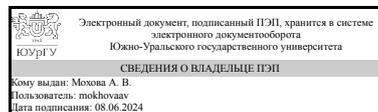
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

Разработчик программы,  
к.хим.н., доцент



А. В. Мохова

## 1. Цели и задачи дисциплины

– дать знания о современных методах моделирования литейных технологических процессов; – научить моделировать технологии изготовления отливок в современных системах автоматизированного проектирования.

## Краткое содержание дисциплины

В ходе изучения курса студенты рассматривают особенности моделирования литейных процессов и вычислительные алгоритмы. Также студенты изучают структуру современного технологического комплекса и CAD/CAM/CAE-системы.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)   | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| ПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности | Знает: информационные средства для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности<br>Умеет: использовать современные системы автоматизированного проектирования при разработке металлургических технологий<br>Имеет практический опыт: применения информационных средств для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана  | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|--|---|
| Оборудование и проектирование металлургических производств,<br>Моделирование металлургических процессов,<br>Технологические основы процессов обработки металлов давлением,<br>Введение в системный инжиниринг,<br>Основы процессов непрерывной разливки металлов и сплавов,<br>Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр) | Не предусмотрены                            |

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

| Дисциплина   | Требования   |
|--|--|
| Оборудование и проектирование металлургических производств | Знает: основные виды современного металлургического оборудования, принципы его работы и выбора для использования на производстве, знать принципы работы ИТ и |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>систем ИИ, используемых в современном металлургическом производстве Умеет: выбирать необходимое оборудование металлургических производств, рассчитывать его необходимое количество, применять современные информационные технологии на практике Имеет практический опыт: выбора и расчета необходимого количества оборудования металлургических производств, использования информационных технологий при проектировании металлургических производств</p>  |
| <p>Моделирование металлургических процессов</p>                 | <p>Знает: основные закономерности металлургических процессов и их математическое описание Умеет: решать задачи по теории металлургических процессов с использованием современных информационных технологий Имеет практический опыт: прогнозирования металлургических процессов с применением информационных технологий</p>   |
| <p>Введение в системный инжиниринг</p>                          | <p>Знает: принципы использования современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности, основы системного подхода; Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности, использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности Имеет практический опыт: применения современных информационных технологий, владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений</p>   |
| <p>Основы процессов непрерывной разливки металлов и сплавов</p> | <p>Знает: связь агрегатов внепечной обработки и отделения непрерывной разливки, возможности использования баз данных и прикладных программ для реализации управления технологическими процессами, физические и технологические факторы влияющие на процесс кристаллизации, технологию непрерывной разливки и факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: определять необходимость проведения операций внепечной обработки для увеличения качества при непрерывной разливке, использовать базы данных, пакеты прикладных программ и средства компьютерной графики для решения профессиональных задач, решать проблемы регулирования непрерывной разливки, регулировать технологический процесс непрерывной разливки Имеет практический опыт: моделирования процессов внепечной обработки в тесной связи с непрерывной разливкой, моделирования процесса непрерывной разливки, расчетов процесса</p> |

|   |   |
|---|---|
|   | непрерывной разливки , работы с моделью непрерывной разливки  |
| Технологические основы процессов обработки металлов давлением                     | Знает: основные принципы построения технологических задач, Систему поиска научно - технической информации Умеет: использовать физико-математический аппарат для решения задач из области обработки металлов давлением, выбирать рациональные способы обработки чёрных и цветных металлов давлением Имеет практический опыт: расчета энергосиловых параметров процессов обработки металлов давлением, навыками построения рациональных технологических процессов ОМД   |
| Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр) | Знает: современные возможности проблемы применения ИИ в металлургических процессах, технологический процесс металлургического предприятия, реальный технологический процесс и его связь с теоретическими знаниями Умеет: оценивать ИИ как инструмент для улучшения технологического процесса, работать в коллективе металлургического предприятия, планировать и интерпретировать результаты влияния на реальный технологический процесс Имеет практический опыт: использования современных программ в металлургических процессах, работы в цехе металлургического предприятия, применения теоретических знаний на практике |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

| Вид учебной работы   | Всего часов | Распределение по семестрам |
|--|-------------|----------------------------|
|  |             | в часах                    |
|  |             | Номер семестра             |
|  |             | 9                          |
| Общая трудоёмкость дисциплины  | 72          | 72                         |
| <i>Аудиторные занятия:</i>   | 8           | 8                          |
| Лекции (Л)   | 4           | 4                          |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 4           | 4                          |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 0           | 0                          |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>  | 59,75       | 59,75                      |
| Выполнение контрольных заданий   | 20,05       | 20,05                      |
| Выполнение заданий ЭУК в "Электронном ЮУрГУ"                               | 20          | 20                         |
| Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия      | 19,7        | 19,7                       |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 4,25        | 4,25                       |
| Вид 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         | Моделирование литейных процессов           | 4   | 2 | 2  | 0  |
| 2         | Системы автоматизированного проектирования | 4   | 2 | 2  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1,2,3    | 1         | Основы САПР технологии получения отливки                               | 1            |
| 4,5,6    | 1         | Использование инженерного анализа в проектировании литейной технологии | 1            |
| 7,8,9    | 2         | Освоение современных программных средств                               | 1            |
| 10,11,12 | 2         | Синтез проектных решений   | 1            |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1         | 1         | Особенности моделирования литейных процессов                        | 1            |
| 2         | 1         | Вычислительные алгоритмы  | 1            |
| 3         | 2         | Современный технологический комплекс                                | 1            |
| 4         | 2         | CAD/CAM/CAE-системы   | 1            |

### 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 |
| Выполнение контрольных заданий  | ЭУМЛ, Метод. мат. №3: Гл. 2-3; ЭУМЛ №3: С. 11,16,20; 3   | 9       | 20,05        |
| Выполнение заданий ЭУК в "Электронном ЮУрГУ"                          | <a href="https://edu.susu.ru/">https://edu.susu.ru/</a>  | 9       | 20           |
| Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия | Занятие 1-3: ЭУМЛ, Осн. №1: Гл. 2-3; ЭУМЛ Доп №2: Гл. 3-4; Занятие 4-6 ЭУМЛ, Осн. №4: Гл. 1; ЭУМЛ Доп. №5 (стр. 10-60); Занятие 7-9: ЭУМЛ, Осн. №4: Гл. 1-3; ЭУМЛ Доп. №5 (стр. 20-95); Занятие 10-12: ЭУМЛ, Осн. №4: Гл. 1-4; ЭУМЛ Доп. №9. | 9       | 19,7         |

## 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-мestr | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес  | Макс. балл | Порядок начисления баллов  | Учи-тыва-ется в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|------|------------|--|--------------------|
| 1    | 9        | Текущий контроль | Контрольные задания №1            | 0,5  | 56         | Контрольное задание №1, Основой содержания работы является выбор и обоснование рационального способа производства литой заготовки, снижающего трудоемкость механической обработки, а также разработка ее рабочего чертежа, включающая назначение напусков, расчет припусков на механическую обработку и обеспечивающая технологичность конструкции изделия, с использованием современных CAD, CAM, CAE систем .<br>Критерии начисления баллов: - разработка выполнена в полном объеме и оформлена в соответствии с требованиями – 50 баллов; - разработка выполнена в полном объеме , но имеются недочеты в оформлении, не влияющие на конечный результат – 40-50 баллов; - разработка выполнена в полном объеме , но имеются замечания, влияющие на конечный результат -30-40 баллов; разработка выполнена наполовину, имеются серьезные замечания по оформлению – 20-30 балла; - разработка выполнена не полностью, нет правильно оформленной документации – 0-20 балл; - задание не выполнено – 0 баллов. | зачет              |
| 2    | 9        | Текущий контроль | Контрольные задания №2            | 0,19 | 19         | Контрольное задание №2 включает в себя написание реферата-презентации по темам указанным преподавателем. Реферат должен быть выполнен в соответствии с требованиями СТО ЮУрГУ. Реферат соответствует требованиям, тема раскрыта полностью – 19 баллов; - имеются замечания в оформлении реферата, тема раскрыта полностью – 15-19 баллов; - реферат соответствует требованиям, тема раскрыта не полностью -10-15 баллов; имеются замечания в оформлении, тема раскрыта не полностью – 5-10 баллов; -   | зачет              |

|   |   |                          |                                  |   |    |  |       |
|---|---|--------------------------|----------------------------------|---|----|--|-------|
|   |   |                          |                                  |   |    | задание не выполнено – 0 баллов.   |       |
| 3 | 9 | Промежуточная аттестация | Задание промежуточной аттестации | - | 30 | Промежуточная аттестация проводится в виде выполнения студентами итогового тестирования. Тест состоит из 30 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 50 минут. Во время сессии в указанное время для студентов открывается тест для экзамена. Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Правильный ответ на вопрос соответствует 0,1 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов - 30.   | зачет |
| 4 | 9 | Бонус                    | Бонусное задание                 | - | 1  | Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %. Зачтено: +15 % за победу в олимпиаде международного уровня; +10 % за победу в олимпиаде российского уровня; +5 % за победу в олимпиаде университетского уровня; +1 % за участие в олимпиаде.<br>Не зачтено: - | зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения   | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|--|---|
| зачет                        | На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе взвешенной суммы полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и задание промежуточной аттестации | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения   | № КМ |   |   |   |
|-------------|---|------|---|---|---|
|             |   | 1    | 2 | 3 | 4 |
| ПК-8        | Знает: информационные средства для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности                    | +    | + | + |   |
| ПК-8        | Умеет: использовать современные системы автоматизированного проектирования при разработке металлургических технологий | +    |   | + |   |
| ПК-8        | Имеет практический опыт: применения информационных средств для  | +    | + | + | + |

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. Производство и механическая обработка заготовок (Литые заготовки)

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Производство и механическая обработка заготовок (Литые заготовки)

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы   | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание   |
|---|--|---|--|
| 1 | Основная литература                                      | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Сурина, Н. В. САПР технологических процессов : учебное пособие / Н. В. Сурина. — Москва : МИСИС, 2016. — 104 с. — ISBN 978-5-87623-959-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/93607">https://e.lanbook.com/book/93607</a> (дата обращения: 23.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.   |
| 2 | Дополнительная литература                                | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Зубарев, Ю. М. Методы получения заготовок в машиностроении и расчет припусков на их обработку : учебное пособие для вузов / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-6675-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/151655">https://e.lanbook.com/book/151655</a> (дата обращения: 23.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 3 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Проектирование операционных заготовок в среде САД-систем : учебно-методическое пособие / Д. Д. Куликов, В. С. Гусельников, В. С. Бабанин, Н. А. Шувал-Сергеев. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2010. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/43546">https://e.lanbook.com/book/43546</a> (дата   |

|   |                           |   |   |
|---|---------------------------|---|---|
|   |                           |   | обращения: 23.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.  |
| 4 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Поршнеv, С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB : учебное пособие / С. В. Поршнеv. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-1063-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/167842">https://e.lanbook.com/book/167842</a> (дата обращения: 23.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 5 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Ушаков, Д. М. Введение в математические основы САПР: курс лекций : учебное пособие / Д. М. Ушаков. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 208 с. — ISBN 978-5-94074-500-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/1311">https://e.lanbook.com/book/1311</a> (дата обращения: 23.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.  |

#### Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. -T-FLEX CAD(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)
4. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)
5. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
6. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
7. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
8. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
9. Autodesk-Educational Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit)(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   |
|---------------------------------|----------|--|
| Контроль самостоятельной работы | 118а (2) | Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows |

|                                 |             |   |
|---------------------------------|-------------|---|
|                                 |             | (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)   |
| Самостоятельная работа студента | 118а<br>(2) | Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно) |
| Лекции                          | 118а<br>(2) | Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно) |
| Практические занятия и семинары | 118а<br>(2) | Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт.   |
| Зачет                           | 118а<br>(2) | Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно) |