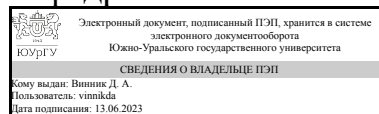


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



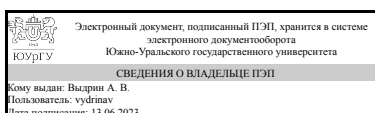
Д. А. Винник

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М0.09 Системы автоматизированного проектирования термического производства**  
**для направления 22.04.02 Metallургия**  
**уровень Магистратура**  
**магистерская программа Metalловедение и термическая обработка металлов**  
**форма обучения заочная**  
**кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением**

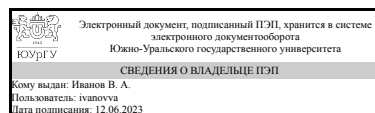
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 24.04.2018 № 308

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



А. В. Выдрин

Разработчик программы,  
старший преподаватель



В. А. Иванов

## 1. Цели и задачи дисциплины

В результате освоения дисциплины "Системы автоматизированного проектирования термического производства" студент получает сведения о современных способах моделирования технологического оборудования, в том числе термического, САД и САЕ системах, распространённых в России и за рубежом, узнаёт об особенностях использования данных систем в современной инженерной деятельности, приобретает навыки использования современных САД систем для твердотельного моделирования деталей, узлов и агрегатов технологического оборудования с последующим использованием их при проектировании и разработке конструкторской документации, осваивает особенности разработки конструкторской документации на технологические машины и агрегаты. в том числе и термического оборудования с применением современных САД и САЕ систем.

## Краткое содержание дисциплины

1. Использование САД и САЕ систем в машиностроении. 2. Твердотельное моделирование деталей, узлов и агрегатов технологического оборудования. 3. Особенности моделирования деталей, узлов и агрегатов машин металлургического и машиностроительного передела. 4. Оптимизация конструкции деталей и узлов технологического оборудования современными инженерными методами. По дисциплине предусмотрено 2 лекции (4 часа) и 6 практических занятий (12 часов). В рамках самостоятельной работы студентов предусмотрено время на подготовку ответов на контрольные вопросы по разделам дисциплины, отчетов по практическим работам, на самостоятельное выполнение домашнего задания, подготовку к экзамену. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство сложных новых оборудования и технологий термического производства	Знает: основы автоматизированного проектирования термического производства Умеет: осуществлять автоматизированное проектирование режимов и технологии термического производства

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Специальные главы теории и практики термической обработки, Перспективные материалы и технологии, Объемные субмикрористаллические материалы, Технологические особенности термообработки в промышленности	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Перспективные материалы и технологии	Знает: современные перспективные материалы и технологии их получения, современные мировые тенденции в создании новых металлических материалов Умеет: Имеет практический опыт: анализа потребности предприятия во внедрении новых материалов и технологий, поиска в журнальной литературе (в т.ч. иностранной) информации о перспективных материалах и технологиях их получения
Объемные субмикроструктурные материалы	Знает: разновидности ультрамелкозернистых и нанокристаллических материалов и методы их получения Умеет: анализировать поведения субмикроструктурных материалов в различных условиях Имеет практический опыт:
Специальные главы теории и практики термической обработки	Знает: особенности фазовых и структурных превращений в современных металлических материалах Умеет: разрабатывать предложения по внедрению новых режимов термической обработки Имеет практический опыт:
Технологические особенности термообработки в промышленности	Знает: виды, назначение, условия проведения, эффективность технологических процессов термической обработки; особенности внедрения и применения новых технологий термообработки; единую систему технологической документации и систему технологической подготовки производства; порядок оформления производственно-технической документации с использованием прикладных программ, особенности технологии производства трубного и листового проката, поковок, рельсов и т.д., основные виды брака при термической обработке в промышленности Умеет: определять потребности термического производства в разработке новых технологических процессах, составлять технологические карты режимов термической обработки Имеет практический опыт: определять потребности термического производства в разработке новых технологических процессах, анализа причин возникновения брака, выбора методов его исправления

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 26,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего	Распределение по семестрам
--------------------	-------	----------------------------

	часов	в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	16	
Лекции (Л)	4	4	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	117,5	117,5	
Семестровое задание №1	32	32	
Подготовка к экзамену	17,5	17,5	
Семестровое задание №3	36	36	
Семестровое задание №2	32	32	
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	Использование CAD и CAE систем в машиностроении	4	4	0	0
2	Твердотельное моделирование узлов и агрегатов технологического оборудования. Особенности моделирования узлов и агрегатов технологического оборудования	12	0	12	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1, 2	1	Современные системы CAD и CAE моделирования, используемые в России и за рубежом. Принципы твердотельного моделирования деталей и узлов технологического оборудования. Оптимизация конструкции деталей и узлов технологического оборудования современными инженерными методами	4

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1, 2	2	Требования и ограничения при создании эскизов для твердотельного моделирования деталей технологического оборудования. Создание детали путём плоскопараллельного перемещения эскиза. Параметризация твердотельной модели. Создание детали путём вращения эскиза. Создание детали путём кинематического перемещения эскиза.	4
3, 4	2	Создание сборок. Подающий рольганг.	4
5, 6	2	Инженерные расчеты в CAD системах. Расчеты на прочность. Тепловые расчеты.	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
Семестровое задание №1	Компьютерная графика в САПР. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Приемышев [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 196 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/90060">http://e.lanbook.com/book/90060</a> — Загл. с экрана.	4	32
Подготовка к экзамену	Компьютерная графика в САПР. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Приемышев [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 196 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/90060">http://e.lanbook.com/book/90060</a> — Загл. с экрана.	4	17,5
Семестровое задание №3	Компьютерная графика в САПР. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Приемышев [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 196 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/90060">http://e.lanbook.com/book/90060</a> — Загл. с экрана.	4	36
Семестровое задание №2	Компьютерная графика в САПР. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Приемышев [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 196 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/90060">http://e.lanbook.com/book/90060</a> — Загл. с экрана.	4	32

### 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	4	Текущий	Семестровое	1	100	Необходимо сделать 3D модели	экзамен

		контроль	задание №1. Твердотельное моделирование изделий по готовым чертежам			представленных деталей (6 штук). Готовые 3д модели должны иметь соответствующие размеры, у моделей должен быть заданы название детали, материал и проработан цвет, отличный от базового. Каждая деталь оценивается на 15 баллов. Выдерживание сроков - дополнительные 10 баллов. Задание оценивается на 100 баллов максимум. 15 баллов – задание выполнено полностью, продемонстрировано полное освоение тем раздела 10 баллов – задание выполнено, имеются недостатки и незначительные отклонения в последовательности выполнения операций, присутствуют недочеты в оформлении последовательности операций, не заданы или неверно заданы физикохимические параметры детали 5 баллов – задание выполнено с существенными отклонениями от поставленных целей, не выдержаны размеры детали 0 баллов – задание не выполнено	
2	4	Текущий контроль	Семестровое задание №2 Сборка твердотельной модели сборочной единицы из деталей	1	100	Необходимо сделать сборку 3д модели изделия "Узел ролика" из деталей Планка, Ролик, Втулка, Кронштейн, Вилка, Ось. Готовая 3д модель должна иметь соответствующие размеры, у модели должны быть заданы название изделия, материал и проработаны цвета деталей. Задание оценивается на 100 баллов максимум. 100 баллов – задание выполнено полностью, продемонстрировано полное освоение тем раздела 80 баллов – задание выполнено, имеются недостатки и незначительные отклонения в последовательности выполнения операций, присутствуют недочеты в оформлении последовательности операций, не заданы или неверно заданы физикохимические параметры детали, проблемы с сопряжениями поверхностей при сборке 50 баллов – задание выполнено с существенными отклонениями от поставленных целей, не выдержаны размеры детали, проблемы с сопряжениями поверхностей при	экзамен

						сборке, нарушены степени свободы при сборке 0 баллов – задание не выполнено	
3	4	Текущий контроль	Семестровое задание №3 "Компьютерное моделирование единицы технологического оборудования"	1	15	<p>Критерии оценивания:</p> <p>Твердотельная сборка максимум 5 баллов.  Построена полная твердотельная модель единицы технологического оборудования - 5 баллов  В твердотельной модели имеются недочеты разной степени выраженности - 1-4 балла  Твердотельная модель отсутствует - 0 баллов</p> <p>Сборочные чертежи максимум 5 баллов  Сборочные чертежи единицы технологического оборудования выполнены в полном объеме - 5 баллов  Имеются недостатки (нет спецификации, чертежи не содержат достаточной информации для понимания конструкции) - 0-4 балла  Сборочные чертежи отсутствуют - 0 баллов</p> <p>Инженерные расчеты - 5 баллов  Инженерные расчеты выполнены в достаточном объеме - 5 баллов  Имеются различные ошибки и недостатки в результатах расчетов, в отчете - 1-4 балла.  Инженерные расчеты не выполнены - 0 баллов</p>	экзамен
4	4	Промежуточная аттестация	экзамен	-	15	<p>На экзамене студенту предлагается выполнить твердотельную сборку и провести статический анализ средствами САД-системы. На выполнение задания отводится 120 минут.</p> <p>Выполненная по заданию модель оценивается по следующим критериям:  15 баллов – задание выполнено полностью, продемонстрировано полное освоение тем раздела  10 баллов – задание выполнено, имеются недостатки и незначительные отклонения в последовательности выполнения операций, присутствуют недочеты в оформлении последовательности</p>	экзамен

					операций, не заданы или неверно заданы материалы деталей 5 баллов – задание выполнено с существенными отклонениями от поставленных целей, не выдержаны размеры детали 0 баллов – задание не выполнено	
--	--	--	--	--	---	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Промежуточная аттестация по дисциплине выставляется на основе результатов текущего контроля в семестре, согласно Положению "О балльно-рейтинговой системе". $R_d = R_{тек}$ . Отлично - $R_d = 85-100\%$ ; Хорошо - $R_d = 75-84\%$ ; Удовлетворительно - $R_d = 60-74\%$ ; Неудовлетворительно - $R_d = 0-59\%$ ; Студенты имеют право повысить свою оценку на экзамене, в этом случае оценка за промежуточную аттестацию определяется выражением $R_d = 0.6R_{тек} + 0.4R_{экз}$ .	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-3	Знает: основы автоматизированного проектирования термического производства	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: осуществлять автоматизированное проектирование режимов и технологии термического производства	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Ли, К. Основы САПР: CAD/CAM/CAE К. Ли. - СПб. и др.: Питер, 2004. - 559 с.

#### б) дополнительная литература:

1. Моделирование и виртуальное прототипирование [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Моделирование и исследование операций в орг.-техн. системах" И. И. Косенко и др. - М.: Альфа-М и др., 2012. - 176 с. ил.
2. Черепашков, А. А. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении [Текст] учебник для вузов по специальности "Автоматизация технол. процессов и производств (машиностроение)" А. А. Черепашков, Н. В. Носов. - Волгоград: Ин-Фолио, 2009. - 591 с. ил., табл.



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

1. САПР и графика ,ежемес. журн. ,ООО "КомпьютерПресс"
2. Сборка в машиностроении, приборостроении ,науч.-техн. и произв. журн. ,Изд-во "Машиностроение"
3. Computer Design ,науч.-техн. журн. Littleton, MA ,Penn Well ,1993-
4. Computer Aided Design ,науч.-техн. журн. Guildford ,IPC science and technology press ,1989-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Кудрявцев, Е. М. Практикум по КОМПАС-3D V8: машиностроительные библиотеки Текст Е. М. Кудрявцев. - М.: ДМК, 2007. - 435 с. ил.
2. Герасимов, А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V12 Текст А. А. Герасимов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 464 с. ил. 1 электрон. опт. диск

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Кудрявцев, Е. М. Практикум по КОМПАС-3D V8: машиностроительные библиотеки Текст Е. М. Кудрявцев. - М.: ДМК, 2007. - 435 с. ил.
2. Герасимов, А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V12 Текст А. А. Герасимов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 464 с. ил. 1 электрон. опт. диск

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	КОМПАС-3D на примерах: для студентов, инженеров и не только.... [Электронный ресурс] / В.Р. Корнеев [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Наука и Техника, 2017. — 272 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/90228">http://e.lanbook.com/book/90228</a> — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Компьютерная графика в САПР. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Приемышев [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 196 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/90060">http://e.lanbook.com/book/90060</a> — Загл. с экрана.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Власов, Е.Н. Системы автоматизированного проектирования (САПР): учебное пособие для магистров направления подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование». [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : СПбГЛТУ, 2017. — 138 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/94737">http://e.lanbook.com/book/94737</a> — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(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
Лабораторные занятия		Телемонитор для презентаций, персональные компьютеры с установленным программным обеспечением (КОМПАС-3D, ЗАО «АСКОН», Россия).