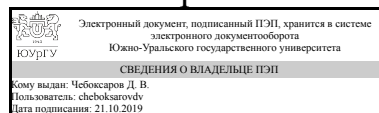


УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Машиностроительный



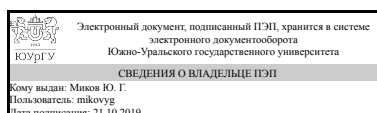
Д. В. Чебоксаров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2122

дисциплины ДВ.1.08.02 Интегрированные САПР
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
уровень бакалавр тип программы Бакалавриат
профиль подготовки Технология машиностроения
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Технология производства машин

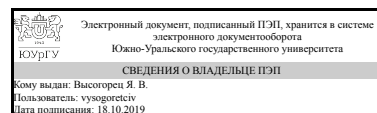
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1000

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



Ю. Г. Миков

Разработчик программы,
старший преподаватель



Я. В. Высогорец

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: изучение основных методов и программных продуктов для автоматизации технологических процессов в машиностроении, основное внимание уделяется процессам механической обработки и сборки. Задачи: изучение САД, САМ, САЕ, PLM, PDM, ERP систем, САПР как объекта проектирования, видов и стратегий технологического автоматизированного проектирования, методов анализа и синтеза в САПР ТП, типовых и групповых ТП. Знакомство с ПО САПР ТП «Вертикаль». Создание автоматизированного технологического процесса в одной из современных САПР ТП систем.

Краткое содержание дисциплины

В данном курсе изучаются: структура, цели и задачи, актуальность проблемы АПР ТП, место САПР ТП в АСТПП, классификация современных САПР ТП, состав и структура САПР ТП, описание и разработка функциональных подсистем САПР ТП (мех.обработка, сборка, термообработка, система СПИД), создание САПР ТП, методология САПР ТП, методы анализа, синтеза, прямого проектирования, типизация, оптимизация в САПР ТП, стадии разработки САПР ТП, организация информационного фонда САПР ТП, подсистемы САПР ТП, направления развития САПР ТП, отечественные САПР ТП – «Вертикаль», «КОМПАС - Автопроект», «ТехноПро». В курсе предусмотрены практические и лабораторные работы в САМ, САРР системах "Вертикаль", "COMCNC токарный/фрезерный", "ADEM".

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-4 способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа	Знать:теоретическую базу для технологического проектирования
	Уметь:участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения
	Владеть:программным обеспечением для разработки технологических процессов изготовления деталей и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники
ПК-5 способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия	Знать:теоретическую базу для участия в технико-экономических расчётах
	Уметь:участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных

разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ	производств Владеть:программным обеспечением для технологического проектирования
ПК-11 способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	Знать:теоретическую базу, необходимую для конструкторского и технологического автоматизированного проектирования
	Уметь:строить твердотельные модели деталей, выполнять чертежи, проектировать технологические процессы изготовления деталей и сборки сборочных единиц
	Владеть:ПО для построения трёхмерных моделей деталей и сборочных единиц , чертежей и спецификаций, проектирования технологических процессов изготовления деталей и сборок сборочных единиц
ПК-16 способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации	Знать:теоретическую базу, необходимую для технологического проектирования
	Уметь:пользоваться программным обеспечением для технологического проектирования, в том числе САМ и САРР программами
	Владеть:навыками работы с программным обеспечением для технологического проектирования, в том числе САМ и САРР программами
ОПК-5 способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Знать:технологии машиностроения и её отражение в САПР ТП
	Уметь:создавать технологическую документацию с использованием современных САРР программ
	Владеть:навыками автоматизированного технологического проектирования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.12 Режущий инструмент, Б.1.11 Технологические процессы в машиностроении, В.1.10 Метрология, стандартизация и сертификация, В.1.09 Основы технологии машиностроения, ДВ.1.11.01 Процессы и операции формообразования, В.1.13 Технология машиностроения	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Б.1.11 Технологические процессы в машиностроении	знания о технологических процессах мех. обработки, сборки, термической обработки и др.
В.1.10 Метрология, стандартизация и сертификация	знания о средствах и методах измерений геометрических параметров точности деталей и сборочных единиц
В.1.09 Основы технологии машиностроения	знание теории базирования, понятие о типах производств, знания о точности в машиностроении, знания о назначении межоперационных припусков, расчетах режимов резания и нормировании, знания о видах механической обработки, умение проектировать технологии изготовления деталей и сборки сборочных единиц.
В.1.13 Технология машиностроения	знание теории базирования, понятие о типах производств, знания о точности в машиностроении, знания о назначении межоперационных припусков, расчетах режимов резания и нормировании, знания о видах механической обработки, умение проектировать технологии изготовления деталей и сборки сборочных единиц.
ДВ.1.11.01 Процессы и операции формообразования	умение проектировать штампованные и литые заготовки
В.1.12 Режущий инструмент	знания о режущем инструменте, умения проектировать, рассчитывать, выбирать режущий инструмент в зависимости от типа производства и специфики конкретной детали

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		10
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	2	2
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	96	96
Подготовка к диф.зач.	20	20
Выполнение семестрового задания	40	40
Изучение тем, не выносимых на лекции и практические занятия	36	36
Вид итогового 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	Структура дисциплины, цели и задачи, актуальность проблемы АПР ТП	2	2	0	0
2	Место САПР ТП в АСТПП	2	2	0	0
3	Классификация современных САПР ТП	0,5	0,5	0	0
4	Состав и структура САПР ТП	0,5	0,5	0	0
5	Описание и разработка функциональных подсистем САПР ТП (мех.обработка, сборка, термообработка, система СПИД)	0,5	0,5	0	0
6	Создание САПР ТП. Методология САПР ТП. Анализ, синтез, прямое проектирование.	0,5	0,5	0	0
7	Типизация, оптимизация в САПР ТП	0,5	0,5	0	0
8	Стадии разработки САПР ТП. Организация информационного фонда САПР ТП	0,5	0,5	0	0
9	Обеспечивающие подсистемы САПР ТП (информационное, программное, математическое, лингвистическое, организационное)	0,5	0,5	0	0
10	Направления развития САПР ТП. Описание отечественных САПР ТП – «Вертикаль», «КОМПАС - Автопроект», «ТехноПро»	4,5	0,5	2	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Структура дисциплины, цели и задачи, актуальность проблемы АПР ТП	2
2	2	Место САПР ТП в АСТПП	2
3	3	Классификация современных САПР ТП	0,5
4	4	Состав и структура САПР ТП	0,5
5	5	Описание и разработка функциональных подсистем САПР ТП (мех.обработка, сборка, термообработка, система СПИД)	0,5
6	6	Создание САПР ТП. Методология САПР ТП. Анализ, синтез, прямое проектирование	0,5
7	7	Типизация, оптимизация в САПР ТП	0,5
8	8	Стадии разработки САПР ТП. Организация информационного фонда САПР ТП	0,5
9	9	Обеспечивающие подсистемы САПР ТП (информационное, программное, математическое, лингвистическое, организационное)	0,5
10	10	Направления развития САПР ТП. Описание отечественных САПР ТП – «Вертикаль», «КОМПАС - Автопроект», «ТехноПро»	0,5

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	10	Изучение ПО САПР ТП «Вертикаль»	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	10	Разработка трех технологий механической обработки/сборки в современной САПР ТП «Вертикаль V3». Для проектирования выдаются: 1 задание — валы, червяки, 2 задание — цельные и сборные зубчатые колеса, 3 задание — корпусные и другие детали, сборки. В результате происходит углубленное ознакомление студентов с САПР ТП, практическая реализация себя в нем. Итогом служит сформированная автоматически ГОСТИрованная технологическая документация (титальный лист, маршрутные карты, операционные карты, маршрутно-операционные карты, карты эскизов)	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к диф.зач.	1. Ли, К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE) / К. Ли. – Спб.: Питер, 2004. – 560 с. 2. Шандров, Б.В. Автоматизация производства (металлообработка): Учебник для нач. проф. образования / Б.В. Шандров. – М.: ИРПО: Издательский центр «Академия», 2002. – 256 с. 3. Волчкевич, Л.И. Автоматизация производственных процессов: учеб. пособие / Л.И. Волчкевич. – М.: Машиностроение, 2005. – 380 с. 4. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учеб. для втузов / Под ред. Н. М. Капустина. - М.: Высшая школа, 2004. - 415 с. 5. Вертикаль: руководство пользователя. – Изд-во Аскон, 2008. – 472 с. 6. Высогорец, Я.В. САПР ТП «Вертикаль»: учебное пособие для самостоятельной работы / Я.В. Высогорец, С.Г. Чиненов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2012. – 48 с.	20
Выполнение семестрового задания	1. Вертикаль: руководство пользователя. – Изд-во Аскон, 2008. – 472 с. 2. Высогорец, Я.В. САПР ТП «Вертикаль»: учебное пособие для самостоятельной работы / Я.В. Высогорец, С.Г. Чиненов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2012. – 48 с.	40
Изучение тем, не выносимых на лекции и практические занятия	Вся основная литература	36

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Мультимедийные	Лабораторные	Описание работы в современных САМ, САПР	2

лекции	занятия	системах с показом процесса и результатов посредством проектора, интерактивной доски	
Мультимедийные практики	Практические занятия и семинары	Математическое моделирование процессов механической обработки в режиме анимации с использованием проектора/интерактивной доски с последующим воспроизведением обработки на токарном/фрезерном станке	0
Мастер-классы экспертов и специалистов	Практические занятия и семинары	Экскурсия на ОАО АЗ «Урал» (целевые студенты – ММЗ, ГРЦ)	2

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-4 способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа	Диф.зач.	1-16
Все разделы	ПК-5 способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлению законченных проектно-конструкторских работ	Семестровое задание	1-16
Все разделы	ПК-11 способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного	Семестровое задание	1-16

	проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств		
Все разделы	ПК-16 способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации	Диф.зач.	1-16
Все разделы	ОПК-5 способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Семестровое задание	1-16

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Диф.зач.	Студентам выдаётся билет с двумя теоретическими заданиями и одним практическим в ПО "Вертикаль". Теоретические вопросы освещаются письменно, практические - путём создания технологии изготовления деталей на ПК.	Отлично: За отличное знание теории САПР ТП и отличные навыки технологического проектирования в современных САМ, САРР системах (правильное выполнение от 80 % выданных заданий) Хорошо: За хорошее знание теории САПР ТП и соответствующие навыки технологического проектирования в современных САМ, САРР системах (правильное выполнение от 70 до 79 % выданных заданий) Удовлетворительно: За удовлетворительное знание теории САПР ТП и соответствующие навыки технологического проектирования в современных САМ, САРР системах (правильное выполнение от 50 до 69 % выданных заданий) Неудовлетворительно: Невыполнение семестровых заданий, отсутствие ответа на теоретический, либо практический вопрос, правильность выполнения заданий менее 50%
Семестровое задание	Проверяется технология изготовления детали, выполненная в САРР, попутно проверяются чертёж, трёхмерная модель, операционные эскизы, режимы резания, нормы времени	Зачтено: Работа выполнена качественно, серьёзных замечаний нет Не зачтено: Работа не выполнена, либо есть серьёзные замечания по ней

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Диф.зач.	Экзаменационные билеты: Экзаменационный билет № <u> 1 </u> 1. Структура дисциплины, цели и задачи, актуальность проблемы АПР ТП. Пути повышения качества и производительности проектирования на основе использования ЭВМ. 2.

	Практическое задание — разработать технологический процесс в «Вертикаль» и подготовить сопутствующую технологическую документацию (билеты с практическими заданиями выдаются отдельно). 3. Найти в базе данных «Универсального технологического справочника» и добавить в произвольный технологический процесс данные (см. билет с практическим заданием). #Билеты по САПР ТП.doc; Вал 341 Комплект документов.pdf
Семестровое задание	ММФ-546-02.00.01 Зубчатое колесо Комплект документов.pdf; Вал-шестерня ММФ-546-02.00.00 Комплект документов.pdf

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 2: учебное пособие для СРС / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. - 98 с.
2. Ефремов, Г.В. Инженерная и компьютерная графика на базе графических систем / Г.В. Ефремов, С.И. Ньюкалова. - Старый Оскол: ТНТ, 2015.
3. Шандров, Б. В. Технические средства автоматизации : учебник для студентов высших учебных заведений / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - М. : Академия, 2010. - 368 с. : ил. - (ВЫСШЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ).

б) дополнительная литература:

1. Высогорец, Я.В. САПР ТП «Вертикаль»: учебное пособие для самостоятельной работы / Я.В. Высогорец, С.Г. Чиненов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2012. – 48 с.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Высогорец, Я.В. САПР ТП «Вертикаль»: учебное пособие для самостоятельной работы / Я.В. Высогорец, С.Г. Чиненов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2012. – 48 с.
2. Чиненов, С.Г. Основы САПР: учебное пособие к практическим занятиям / С.Г. Чиненов, Я.В. Высогорец, Е.С. Шапранова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 61 с.
3. Чиненов, С.Г. Основы САПР. Часть 2. Трехмерное моделирование: учебное пособие к практическим занятиям / С.Г. Чиненов, Я.В. Высогорец. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2009. – 68 с.
4. Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 1: учебное пособие для СРС / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 98 с.
5. Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 2: учебное пособие для СРС / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. - 98 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

6. Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 1: учебное пособие для СРС / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 98 с.

7. Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 2: учебное пособие для СРС / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. - 98 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 1: учебное пособие для СРС / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 98 с.	Учебно-методические материалы кафедры	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 2: учебное пособие для СРС / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. - 98 с.	Учебно-методические материалы кафедры	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	Высогорец, Я.В. САПР ТП «Вертикаль»: учебное пособие для самостоятельной работы / Я.В. Высогорец, С.Г. Чиненов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2012. – 48 с.	Учебно-методические материалы кафедры	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. 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	304 (4)	Для проведения практических занятий используется компьютерный класс: Системный блок Intel Core i5-6400 Skylake OEM, Dimm DDR Crucial 8Gb, 500Gb Seagate Barracuda, Gigabite GA-H110M-S2 RTL, ASUS GT730-SL-

		2GD5-BRK RTL – 10 шт., Монитор LCD Samsung 24' FullHD LED – 10 шт. MS Windows, MS Office (Договор от 29.08.2017 №64 с АО «СофтЛайн Трейд»), Компас-3D v14, v15 Лицензионное соглашение №ДЛ-13-00492 Adem 8.2 Соглашение о лицензировании программного обеспечения 07123667 Vertical 2013 Лицензионное соглашение на использование программного комплекса ЗАО «АСКОН» №ДЛ-13-00492 Лоцман:PLM Лицензионное соглашение №ДЛ-13-00492
Лекции	309 (4)	Компьютер, проектор проекционный экран. MS Windows, MS Office (Договор от 29.08.2017 №64 с АО «СофтЛайн Трейд»), Компас-3D v14, v15 Лицензионное соглашение №ДЛ-13-00492 Adem 8.2 Соглашение о лицензировании программного обеспечения 07123667 Vertical 2013 Лицензионное соглашение на использование программного комплекса ЗАО «АСКОН» №ДЛ-13-00492 Лоцман:PLM Лицензионное соглашение №ДЛ-13-00492