

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений
Блока 1 «Дисциплины (модули)»
**«Высокоуровневые системы конструкторско-технологической
подготовки»**

Направление подготовки магистров 15.04.05 Конструкторско-
технологическое обеспечение машиностроительных производств
Профиль – технология машиностроения
Вид деятельности – научно-исследовательская, производственно-
технологический

Форма обучения – очная.

Машиностроительный факультет
Кафедра «Технология и автоматизация машиностроения»

Тверь 20__ г.

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки магистров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: профессор кафедры ТАМ И.В. Горлов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТАМ
«09» июня 2021г., протокол № 9

Заведующий кафедрой Г.Б. Бурдо

Согласовано

Начальник учебно-методического
отдела УМУ Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Высокоуровневые системы конструкторско-технологической подготовки» является получение знаний о наиболее важных элементах автоматизированных систем технологической подготовки производства и этапах их реализации.

Задачами дисциплины являются:

- обоснованный выбор студентом САПР ТП компьютерного моделирования технологических процессов удовлетворяющей требованиям КТПП на предприятии;

- ознакомление с модулями разработки технологического процесса изготовления детали, оформления операционных эскизов и текстовой технологической документации.

- ознакомление и выбор САПР ТП, которая позволяет решать определенную технологическую задачу (или группу задач) разработка структуры ТП, расчёт режимов резания и техническое нормирование процессов в производстве. Использование в САПР ТП трехмерных моделей изделия, созданных в САД-системе.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к дисциплине части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплин «Математические модели в научной и производственной деятельности», «Технология машиностроения». Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин «Управление системами и процессами», «Проектирование производственных участков» и при выполнении квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

ПК-3. Способен организовывать и проводить работы по проектированию прогрессивных технологических процессов изготовления изделий машиностроения высокой сложности, оформлять необходимую технологическую документацию.

Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-3.1. Определяет перечень работ и временные затраты для их осуществления, выполняемых подчиненными, и необходимых для

проектирования прогрессивных технологических процессов изготовления деталей высокой сложности.

ИПК-3.2. Осуществляет и организует проектирование прогрессивных технологических процессов изготовления деталей высокой сложности и сборки в соответствии с заданными критериями и нормативной и справочной информацией.

ИПК-3.3. Определяет методы управления и экономическую эффективность внедряемых в производство новых технологических процессов изготовления деталей высокой сложности, позволяющих обеспечить сокращение затрат труда, экономию материальных и энергетических ресурсов.

ИПК-3.4. Разрабатывает техническую и производственно-технологическую документацию, необходимую для реализации технологических процессов.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

ИПК-3.1. Определяет перечень работ и временные затраты для их осуществления, выполняемых подчиненными, и необходимых для проектирования прогрессивных технологических процессов изготовления деталей высокой сложности.

Расписывать для каждого индикатора «Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций» отдельно.

Знать:

З1. Знать перечень работ и временные затраты для их осуществления при проектировании прогрессивных технологических процессов изготовления деталей высокой сложности

Уметь:

У1. Выбирать прикладные программные средства при разработке технологической документации, связанной с профессиональной деятельностью.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Проектирования технологических процессов с помощью САПР ТП.

ИПК-3.2. Осуществляет и организует проектирование прогрессивных технологических процессов изготовления деталей высокой сложности и сборки в соответствии с заданными критериями и нормативной и справочной информацией.

Знать:

З1. Структуру основной технологической документации, связанной с решением практических задач профессиональной деятельности.

Уметь:

У1. Организовывать использование прикладных программных средств при разработке технологической документации, связанной с профессиональной деятельностью.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Проектирования технологических процессов с помощью САПР ТП.

ИПК-3.3. Определяет методы управления и экономическую эффективность внедряемых в производство новых технологических процессов изготовления

деталей высокой сложности, позволяющих обеспечить сокращение затрат труда, экономию материальных и энергетических ресурсов.

Знать:

З1. методы управления и экономическую эффективность внедряемых в производство новых технологических процессов изготовления деталей высокой сложности.

Уметь:

У1. применять методы управления и экономическую эффективность внедряемых в производство новых технологических процессов изготовления деталей высокой сложности

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Проектирования технологических процессов с помощью САПР ТП.

ИПК-3.4. Разрабатывает техническую и производственно-технологическую документацию, необходимую для реализации технологических процессов.

Знать:

З1. Структуру основной технологической документации, связанной с решением практических задач профессиональной деятельности.

Уметь:

У1. разрабатывать техническую и производственно-технологическую документацию, необходимую для реализации технологических процессов

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Проектирования технологических процессов с помощью САПР ТП.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, лабораторных занятий.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Аудиторные занятия (всего)		26
В том числе:		
Лекции		13
Практические занятия (ПЗ)		-
Лабораторные работы (ЛР)		13
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		46
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрена
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		26
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация		20

Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		4
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		2
Лабораторные работы (ЛР)		2
Курсовая работа		не предусмотрен
Курсовой проект		не предусмотрен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Обзор основных САПР ТП используемых в машиностроении	12	1	-	-	11
2	Комплексная автоматизация. Интегрированное автоматизированное машиностроительное производство.	18	4	-	2	12
3	Технологическая подготовка производства.	24	4	-	10	10
4	Оформление технологической документации. Системы управления инженерными данными и жизненным циклом изделия.	18	4	-	1	13
	Всего на дисциплину	72	13		13	46

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «Обзор основных САПР ТП используемых в машиностроении» T-FLEX (интегрированный комплекс программ). Разработчик-компания «Топ Системы». ВЕРТИКАЛЬ разработчик компания АСКОН. Technologi CS. Разработчик-компания Consistent Softwar. Комплекс объединяющий программные продукты TechnologiCS. ТехноПро (комплекс технологического проектирования и подготовки производства). Разработчик-корпорация «Вектор-Альянс». ADEM. Российский разработчик-компания OmegaADEMTechnologiesLtd.

МОДУЛЬ 2 «Комплексная автоматизация. Интегрированное автоматизированное машиностроительное производство».

Основные задачи интегрированных автоматизированных систем машиностроительного производства. Система ЛОЦМАН компании АСКОН. Основные задачи системы, её структура.

МОДУЛЬ 3 «Технологическая подготовка производства».

Основные задачи автоматизированной системы технологической подготовки машиностроительного производства. САПР ТП ВЕРИТКАЛЬ компании АСКОН. Разработка технологического маршрута. Выбор оборудования и технологической оснастки. Расчёты режимов резания. Техническое нормирование.

МОДУЛЬ 4 «Оформление технологической документации.

Системы управления инженерными данными и жизненным циклом изделия». Структура технологической документации в САПР ТП. Формирование технологической документации в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ. Управление инженерными данными и жизненным циклом продукции в системе ЛОЦМАН.

5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

№ п/п	Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость в часах
1.	Модуль 1 Цель: формирование умений выбора и анализа информации по заданной тематике	Изучение основных возможностей систем САПР ТП	1
2.	Модуль 2 Цель: формирование умений использования системы ЛОЦМАН при проведении конструкторско-технологической подготовки производства	Изучение структуры системы ЛОЦМАН	1
		Интерфейс ЛОЦМАН	1
3.	Модуль 3 Цель: формирование умений использования системы ВЕРТИКАЛЬ при проведении конструкторско-технологической подготовки производства	Разработка дерева КТЭ	1
		Получение плана обработки КТЭ	2
		Разработка технологического маршрута изготовления детали	2
4.	Модуль 4 Цель: формирование умений использования системы ВЕРТИКАЛЬ при проведении конструкторско-технологической подготовки производства	Выбор оборудования и технологической оснастки	2
		Расчёт режимов резания и технологическое нормирование операций	2
		Формирование комплекта документации на разработанный технологический процесс	1

5.4. Практические работы

Учебным планом не предусмотрены

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным работам, к текущему контролю успеваемости, в выполнении индивидуального задания.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдается индивидуальное задание. Варианты исходных данных распределяются студентами академической группы самостоятельно.

В рамках дисциплины выполняется 9 лабораторных работ по очной форме обучения, которые защищаются посредством устного опроса. Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена лабораторная работа. Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса, проводится по содержанию и качеству выполненного реферата.

Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице 4.

Таблица 4. Темы рефератов

№п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1	Модуль 1	Возможности систем САПР ТП
2	Модуль 2	Структура системы ЛОЦМАН
		Интерфейс системы ЛОЦМАН
3	Модуль 3	Получение плана обработки КТЭ
		Разработка технологического маршрута изготовления детали
4	Модуль 4	Выбор оборудования и технологической оснастки
		Расчёт режимов резания и технологическое нормирование операций

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Кондаков, А.И. САПР технологических процессов : учебник для вузов по спец. "Технология машиностроения" : в составе учебно-методического комплекса / А.И. Кондаков. - М. : Академия, 2007. - 268 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр. : с. 266. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-3338-9 : 259 p. - (ID=64418-23)

2. Бабаев, С. А. Конструкторско-технологическая подготовка производства в системе TechnologiCS : учебное пособие / С. А. Бабаев, А. В. Марков, И. Л. Юнаков. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 82 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157091>

7.2 Дополнительная литература по дисциплине

1. Полетаева, Е.В. Автоматизация технологического проектирования на базе машиностроительного комплекса АСКОН : учеб. пособие / Е.В. Полетаева, И.В. Горлов; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2009. - 104 с. : ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0462-5 : 60 р. - (ID=78381-76)

2. Полетаева, Е.В. Автоматизация технологического проектирования на базе машиностроительного комплекса АСКОН : учеб. пособие / Е.В. Полетаева, И.В. Горлов; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТАМ. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2009. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0462-5 : 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/79871> . - (ID=79871-1)

3. Боресков, А.В. Основы компьютерной графики : учебник и практикум для вузов по инженерно-техническим направлениям и специальностям / А.В. Боресков, Е.В. Шикин. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-534-13196-3. - URL: <https://urait.ru/bcode/489497> . - (ID=136195-0)

4. Варнавский, А. Н. Автоматизированные системы конструкторско-технологической подготовки производства : учебное пособие / А. Н. Варнавский. — Рязань : РГРТУ, 2013. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168279>

7.3. Методические материалы

1. Вопросы для подготовки к экзамену по курсу "Высокоуровневые системы конструкторско-технологической подготовки" : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Технология и автоматизация машиностроения ; сост. И.В. Горлов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-ДМ). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/122455> . - (ID=122455-0)

2. Вопросы для подготовки к защите курсового проекта по курсу "Высокоуровневые системы конструкторско-технологической подготовки" : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Технология и автоматизация машиностроения ; сост. И.В. Горлов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-ДМ). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/122453> . - (ID=122453-0)

3. Вопросы для подготовки к зачету по курсу "Высокоуровневые системы конструкторско-технологической подготовки" : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Технология и автоматизация машиностроения ; сост. И.В. Горлов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-ДМ). - Сервер. - Текст :

электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/122454> . - (ID=122454-0)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/117667>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Автоматизация технологической подготовки» используются современные средства обучения: компьютерный класс с мультимедийной системой, наглядные пособия, схемы.

Демонстрация лекционного материала с помощью мультимедийного проектора.

Выполнение лабораторных работ с привлечением учебно-вспомогательного персонала проводится в лаборатории САПР кафедры ТАМ.

Перечень основного оборудования:

1. Компьютеры,
2. Мультимедийная система,
3. Принтер.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний и умений обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.

- выполнение и защита лабораторных работ (в случае пропуска лабораторной работы по уважительной причине, выполнение и защита реферата по соответствующей теме);

- текущий контроль успеваемости в виде устного или письменного опроса по темам пройденного модуля;

- выполнение и защита индивидуального задания.

3. Дополнительное итоговое контрольное испытание студента не предусмотрено.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовой проект по дисциплине не предусмотрен.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Студенты очной формы обучения перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с возможностью получения зачета по результатам текущей успеваемости, с формами защиты выполненных лабораторных работ, а также планом выполнения расчетно-графической работы.

Задание студентам очной формы обучения выдается на 2 неделе семестра.

В учебном процессе рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ, к выполнению курсовой работы, а также всех видов самостоятельной работы.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин,

которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.