

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 19.10.2023 13:57:39
Уникальный федеральный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения


Е.В. Сафонов /
“ ” 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Основы компьютерного моделирования технологических процессов ОМД
(факультатив)**

Направление подготовки
15.03.01 «Машиностроение»

Профиль
«Машины и технологии обработки материалов давлением»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2021

Программа дисциплины «**Основы компьютерного моделирования технологических процессов ОМД**» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **15.03.01 «Машиностроение»** по профилю подготовки «**Машины и технологии обработки материалов давлением**».

Программу составил:

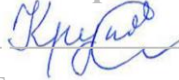
Доцент, к.т.н.



/Е.В. Крутина/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **15.03.01 «Машиностроение»** и профилю подготовки «**Машины и технологии обработки материалов давлением**»

Доцент, к.т.н.



/ Е.В. Крутина /

« 10 » июня 2021 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии



/ А.Н. Васильев /

« 14 » 06 2021 г. Протокол: № 7-21

Присвоен регистрационный номер:

15.03.01.01/03.2021. 78

1. Цели освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины является подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению подготовки.

Задачами дисциплины являются:

- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению;
- изучение конструкторско-технологического инструментария САПР, включая специализированное ПО для проектирования процессов ОМД, которые необходимы при разработке технологий производства с использованием методов ОМД;
- изучение САД-программ, имеющих модульную структуру, в том числе расчётные CAE-модули экспресс-анализа для проведения расчёта и анализа геометрии объекта для дальнейшего его получения операций объёмной и листовой штамповки на производстве.

2. Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина «Основы компьютерного моделирования технологических процессов ОМД» относится к дисциплинам факультативной части и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Машины и технологии обработки материалов давлением» очной формы обучения.

Дисциплина «Основы компьютерного моделирования технологических процессов ОМД» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- Компьютерный практикум по инженерной графике;

В вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- Технологический инжиниринг в процессах ОМД с применением CAE-программ;
- Основы процессов ОМД.

В дисциплинах по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- Теория и технология холодной листовой штамповки/ Теория и технология горячей листовой штамповки;
- Теория и технология объёмной штамповки/ Теория и технология горячей объёмной штамповки;

В блоке факультативных дисциплин:

- Основы компьютерного проектирования в ОМД.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-6	Умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы проведения расчетов и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций с использованием стандартных средств автоматизации проектирования. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить расчеты и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций с использованием стандартных средств автоматизации проектирования. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проведения расчетов и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетная единица, то есть 36 академических часов (из них 18 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Основы компьютерного моделирования технологических процессов ОМД» изучаются на четвертом семестре второго курса.

Аудиторных занятий – 1 час в неделю (18 часов), в том числе лабораторных работ – 1 час в неделю (18 часов). Форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Основы компьютерного моделирования технологических процессов ОМД» по срокам и видам работы отражены в **Приложении 1**.

Дисциплина включает в себя:

Использование САД программ для построение трехмерного объекта листовой детали по чертежу. Основные принципы построения объекта. Сборка особенности, основной принцип и команды.

Использование САД программ для построение трехмерного объекта листовой детали обратным инжинирингом, используя данные готовой детали. Основные принципы построения объекта от эскиза к трехмерному объекту. Сборка особенности, основной принцип и команды.

Использование САД программ для выпуска Конструкторской документации. Создание Конструкторской документации на изделие. Основы процесса проектирование. Этапы. Разделение задач.

Применение САЕ программ. Конечно-элементная сетка. Основной принцип проведение прочностного расчета. Команды и этапы процесса. Раскрой детали с помощью программного модуля. Расчет коэффициента использования металла. Анализ результатов моделирования.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Основы компьютерного моделирования технологических процессов ОМД» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– проведение лабораторных занятий сопровождается показом мультимедийных материалов с помощью компьютерной и мультимедийной техники, иллюстрируется наглядными пособиями и примерами применения современных методов построения, раскрой и моделирования;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Основы компьютерного моделирования технологических процессов ОМД» и в целом по дисциплине составляет 25 % аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- подготовка и выполнение лабораторных работ; их защита.
- зачет

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания. Контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены ниже.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-6	Уметь использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-6 Уметь использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями				
Показатель	Критерии оценивания			
	2 (не зачтено)	3 (зачтено)	4 (зачтено)	5 (зачтено)
знать: - методы проведения расчетов и проектирования листовых деталей и узлов машиностроительных	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы проведения расчетов и проектирования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы проведения расчетов и проектирования листовых деталей и узлов машиностроительных конструкций.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы проведения расчетов и проектирования листовых деталей и узлов	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы проведения расчетов и проектирования листовых деталей и узлов

конструкций с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.	листовых деталей и узлов машиностроительных конструкций.		машиностроительных конструкций. но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	машиностроительных конструкций, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: - проводить расчеты и проектирование листовых деталей и узлов машиностроительных конструкций с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить расчеты и проектирование листовых деталей и узлов машиностроительных конструкций.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проводить расчеты и проектирование листовых деталей и узлов машиностроительных конструкций. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проводить расчеты и проектирование листовых деталей и узлов машиностроительных конструкций. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проводить расчеты и проектирование листовых деталей и узлов машиностроительных конструкций. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: - методами проведения расчетов и проектирования листовых деталей и узлов машиностроительных конструкций с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени методами проведения расчетов и проектирования листовых деталей и узлов машиностроительных конструкций, методами проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.	Обучающийся в целом успешно, но не систематически владеет методами проведения расчетов и проектирования листовых деталей и узлов машиностроительных конструкций.	Обучающийся в целом успешно, но содержащиеся отдельные пробелы владения методами проведения расчетов и проектирования листовых деталей и узлов машиностроительных конструкций.	Обучающийся в полном объеме владеет методами проведения расчетов и проектирования листовых деталей и узлов машиностроительных конструкций.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным

планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение студентом: *лабораторных*

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Трехмерное моделирование. Руководство пользователя. – М.: ЗАО «Топ Системы», 2009 – 772 с., электронное издание.
2. Воронков В.И., Петров П.А., Потапенко К.Е. Методических указаний для выполнения практических работ по курсу «Компьютерные технологии в машиностроении». - М.: МАМИ, 2013.
3. Крутина Е.В., Петров П.А. Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу "Системы автоматизированного проектирования технологических процессов". – М.: Университет машиностроения, 2013. – 48с.

б) дополнительная литература:

1. Крутина Е.В. Методические указания для выполнения практических работ по курсу "Теоретические основы САПР" для студ. спец. 150201.65 "Машины и технология обработки металлов давлением" и направления 150400.68 "Технологические машины и оборудование" // М. МГТУ "МАМИ" 2011 - 20 с.
2. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2002. -336 с.: ил.
3. Ли К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). – СПб: Питер, 2004. – 560 с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Операционная система, Windows 7 (или ниже) - Microsoft Open License Лицензия № 61984214, 61984216, 61984217, 61984219, 61984213, 61984218, 61984215

Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) - Microsoft Open License Лицензия № 61984042 Антивирусное ПО, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Лицензии № 1752161117060156960164

Специализированные программы: T-Flex, Inventor, Autoform, Q-Form, Abaqus.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте Мосполитеха в разделе «Библиотека. Электронные ресурсы»

<http://lib.mospolytech.ru/lib/content/elektronnyy-katalog>

- «Библиотека. Электронно-библиотечные системы»

<http://lib.mospolytech.ru/lib/ebs>

- online mospolytech ru

- РИНЦ: <http://elibrary.ru/>

- Scopus: www.scopus.com

- <http://www.thesis.com.ru/>

- ЭБС «ЛАНЬ». Коллекция «Инженерно-технические науки» (<http://e.lanbook.com>);

- БД полных текстов национальных стандартов (ГОСТ, СНИП, РД, РДС и др.) «Техэксперт» (<http://www.kodeks.ru>);

- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>);

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн (www.biblioclub.ru);

- ЭБС «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com);

- ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru);

- Реферативная наукометрическая электронная база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>);

- База данных «Knovel» (<http://www.knovel.com>)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

– Специализированная учебная лаборатория кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии» ауд. АВ2509 оснащена проектором и персональными компьютерами. Компьютерные программы перечислены в справке МТО.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов моделирования технологических процессов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- научно-исследовательская работа студентов;
- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя)

над заданием;

- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины «Основы компьютерного моделирования технологических процессов» следует уделять изучению основных математических методов применяющихся при моделировании процессов ОМД.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться лабораторной работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций и лабораторных работ.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация;
- методические указания для выполнения лабораторных работ.

При проведении занятий по дисциплине применяется система СДО - lms.mospolytech.ru. На платформе СДО по дисциплине могут быть размещены учебные, методические и иные материалы способствующие освоению дисциплины студентом.

При проведении занятий также могут быть реализованы такие формы как вебинары (на платформе ZOOM, Webinar, Webex), онлайн тестирование, промежуточная аттестация с применением электронных средств.

ПРИЛОЖЕНИЯ к рабочей программе

1. Структура и содержание дисциплины
2. Фонд оценочных средств

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 15.03.01 "МАШИНОСТРОЕНИЕ"

ОП (профиль): «Машины и технологии обработки материалов давлением»

Форма обучения: **Очная**

Вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая, научно-исследовательская, проектно-конструкторская

Кафедра: «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основы компьютерного моделирования технологических процессов ОМД

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

вариант контрольных вопросов

перечень вопросов к зачету

перечень лабораторных работ

Составители:

Доцент, к.т.н. Крутина Е.В.

Основы компьютерного моделирования технологических процессов ОМД

ФГОС ВО 15.03.01 «Машиностроение»

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-6	Уметь использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы проведения расчетов и проектирования листовых деталей и узлов машиностроительных конструкций с использованием стандартных средств автоматизации проектирования. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить расчеты и проектирование листовых деталей и узлов машиностроительных конструкций с использованием стандартных средств автоматизации проектирования. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проведения расчетов и проектирования деталей и узлов машиностроительных 	лабораторные занятия,	З, ЛР.	<p>Базовый уровень:</p> <p>воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p>Повышенный уровень:</p> <p>практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p>

		конструкций использованием стандартных автоматизации проектирования.	с средств			
--	--	--	--------------	--	--	--

**Перечень оценочных средств по дисциплине
Основы компьютерного моделирования технологических процессов ОМД**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (3 -зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Перечень вопросов
2	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Перечень лабораторных работ и их оснащение

Перечень контрольных вопросов

Вопросы к зачету	Код компетенции
1. Классификация систем САПР. Где и как используются.	ПК-6
2. Основные принципы построения Трехмерного объекта	ПК-6
3. Какая вкладка позволяет начать построение листовой детали, для возможности делать развертку в результате?	ПК-6
4. Опишите возможности программного продукта при построении листовой детали?	ПК-6
5. Системы CAE, расчетные системы, области применения	ПК-6
6. Системы CAD описание	ПК-6
7. Общие принципы проектирование нового изделия	ПК-6
8. Принципы 2D построения объекта системе CAD	ПК-6
9. Конструкторская документация, система ЕСКД	ПК-6
10. Каким образом выбирается материал детали и уточняются его массово-инерционные показатели?	ПК-6
11. Сетка, разделение модели на подсетки, получение модели, CAD модель.	ПК-6
12. Какая последовательность при определении коэффициента использования материала	ПК-6
13. Дискретизация геометрии конечно-элементной сеткой и простановка номеров узлов	ПК-6
14. Область применения	ПК-6
15. Возможности и функционал типовых CAD программ	ПК-6
16. Основы Трехмерного моделирование	ПК-6
17. Общий принципы построение 3Д моделей	ПК-6

18. Различия между поверхностным, твердотельным моделированием	ПК-6
19. Различия между прямым и обратным проектированием	ПК-6
20. Основные понятия и виды трехмерного моделирования	ПК-6

Перечень лабораторных работ

№ п.п.	Перечень лабораторных работ	Количество часов	Используемое оборудование
1	Трехмерное моделирование листовой детали по чертежу в CAD системе Лабораторная #1	4	ПК, учебная версия ПО T-FLEX CAD
2	Трехмерное моделирование листовой детали с помощью обратного проектирования Лабораторная #2	6	ПК, учебная версия ПО T-FLEX CAD
3	Оформление КД на изделие с применением системы CAD Лабораторная #3	6	ПК, учебная версия ПО T-FLEX CAD
4	Защита лабораторных работ	2	ПК, учебная версия ПО T-FLEX CAD
	ИТОГО:	18	

