

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Инженерно-технический институт

Кафедра автоматизированных технологий и промышленных комплексов

УТВЕРЖДАЮ

Директор института, доцент

 Ф.Ю. Бурменко

«23»

09

20 16 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2016/2017 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.6.1 «Программное обеспечение прочностных расчетов в
машиностроении»**

Направление подготовки

15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»

Специализация №22

«Дизайн-проектирование технологических машин и комплексов»

Для набора
2016 года

Квалификация (степень) выпускника
инженер

Форма обучения:
очная

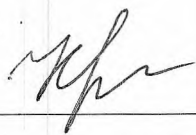
Тирасполь, 2016

Рабочая программа дисциплины «Программное обеспечение прочностных расчетов в машиностроении» /сост. Д.А. Котиц – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2016 - __ с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины, относящейся к базовой части программы бакалавриата по направлению подготовки **15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»**

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.10.2016 № 1343.

Составитель _____



/ Д.А. Котиц, ст.препод

«__» _____ 2016г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели дисциплины:

- формирование у обучающихся комплекса знаний и практических навыков, необходимых для эффективного использования средств компьютерной графики при выполнении проектно-конструкторских работ в процессе освоения других общеинженерных и специальных дисциплин, а также в будущей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- привить обучающегося навыки сознательного и рационального использования компьютерных систем и сетей в своей профессиональной деятельности;
- активно использовать возможности современных компьютерных технологий;
- изучить общетеоретические вопросы сетевых технологий;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- изучить структуру и управление работой компьютера;
- понимать логические принципы и схемы реализации основных узлов компьютера;
- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для компьютерной обработки информации;
- сознавать опасности и угрозы в телекоммуникационных системах;
- соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;
- знать основные способы решения прикладных задач с использованием компьютеров и телекоммуникационных систем;
- изучение средств компьютерной графики, их классификации, методов построения двух и трехмерных объектов пространства с использованием вычислительной техники, математических методов представления геометрических объектов в системах компьютерной графики, методов, алгоритмов и файлов компьютерной графики;
- освоение автоматизированных систем компьютерной графики в целях практического использования для построения сложных технических форм и оформления различной технической документации.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Шифр дисциплины в учебном плане – Б1.В.ДВ.6.1

Дисциплина относится к базовой части блока 1 (Б1) учебного плана направления **15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»** для специализации: **«Дизайн-проектирование технологических машин и комплексов»** в соответствии с ФГОС ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 часа.

Для успешного освоения дисциплины обучающиеся должны обладать базовыми знаниями по физике, информатике, математике, инженерная, начертательная геометрия. Данная дисциплина необходима и обязательна для успешного освоения последующих профильных дисциплин.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучаемого следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОПК-3	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ПК-17	способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПСК-22.4	способностью обеспечивать информационное обслуживание дизайн-проектов технологических машин и комплексов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

3.1 Знать:

- базовый курс естественнонаучных и математических дисциплин на уровне среднего учебного заведения; основы начертательной геометрии и инженерной графики, основные требования, предъявляемые к оформлению конструкторской документации;
- вопросы, связанные с пониманием сущности естественнонаучных информационных процессов;
- информационные основы процессов управления в системах различной природы;
- вопросы, охватывающие представления о передаче информации, канале передачи информации;
- представление о современных информационных технологиях, основанных на использовании компьютера;

3.2 Уметь:

- выбирать исполнителя для решения задачи, анализировать его свойства, возможности и эффективность его применения для решения поставленной задачи;
- обобщать свой собственный опыт и делать обоснованные выводы на его основе;
- строить изображения геометрических объектов в ортогональных и аксонометрических проекциях; оформлять различные эскизы и чертежи узлов и деталей, использовать компьютер как средство обработки информации;
- владеть базовыми навыками компьютерной обработки информации и общими методами начертательной геометрии и проекционного черчения.

3.3 Владеть:

- базовыми количественными и качественными методами исследования окружающей действительности и обработки полученной информации с помощью ЭВМ и компьютерных сетевых технологий.

4. Структура и содержание дисциплины (модули)

4.1 Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студента по семестрам

Семестр	Трудоемкость з.е./ часы	Количество часов				Самост. работы	Форма итогового контроля
		В том числе					
		Аудиторных					
		Всего	Лекции	Практ. занятия	Лабораторные работы		
2	5/180	90	36	18	36	54	Экзамен (36)
Итого:	5/180	90	36	18	36	54	

4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Основные положения и требования к аппаратному и программному обеспечению АРМ WinMachine.	6	4	-	2	4
2	Система расчёта кулачковых механизмов.	10	4	2	4	6
3	Система проектирования механических передач вращения.	10	4	2	4	6
4	Система расчета подшипников скольжения.	10	4	2	4	12
5	Система проектирования и расчета винтовых передач. Система проектирования пружин и торсионных валов.	10	4	2	4	4
6	Система расчёта соединений.	10	4	2	4	4
7	Система расчета и проектирования брусев и балок.	10	4	2	4	6
8	Система расчета и проектирования валов и осей.	10	4	2	4	6
9	Система расчета подшипников качения. Модуль комплексного расчета и проектирования приводов произвольной структуры в пространстве	14	4	4	6	6
10	Экзамен	36				
	Итого:	180	36	18	36	54

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	2	3	4	5
1	1	2	Введение. Основные положения и требования к аппаратному и программному обеспечению APM WinMachine	МП, ММП
2		2		
3	2	2	Система расчёта кулачковых механизмов	МП, ММП
4		2		
5	3	2	Система проектирования механических передач вращения	МП, ММП
6		2		
7	4	2	Система расчета подшипников скольжения	МП, ММП
8		2		
9	5	2	Система проектирования и расчета винтовых передач. Система проектирования пружин и торсионных валов	МП, ММП
10		2		
11	6	2	Система расчёта соединений	МП, ММП
12		2		
13	7	2	Система расчета и проектирования брусьев и балок	МП, ММП
14		2		
15	8	2	Система расчета и проектирования валов и осей	МП, ММП
16		2		
17	9	2	Система расчета подшипников качения. Модуль комплексного расчета и проектирования приводов произвольной структуры в пространстве	МП, ММП
18		2		
Итого:		36		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практических занятий	Учебно-наглядные пособия
1	2	3	4	5
1	1	2	Практическая работа №1 Введение. Основные положения и требования к аппаратному и программному обеспечению APM WinMachine	МП, ММП
2	2	2	Практическая работа №2 Система расчёта кулачковых механизмов	МП, ММП
3	3	2	Практическая работа №3	МП, ММП

			Система проектирования механических передач вращения	
4	4	2	Практическая работа №4 Система расчета подшипников скольжения	МП, ММП
5	5	2	Практическая работа №5 Система проектирования и расчета винтовых передач. Система проектирования пружин и торсионных валов	МП, ММП
6	6	2	Практическая работа №6 Система расчёта соединений	МП, ММП
7	7	2	Практическая работа №7 Система расчета и проектирования брусьев и балок	МП, ММП
8	8	2	Практическая работа №8 Система расчета и проектирования валов и осей	МП, ММП
9	9	2	Практическая работа №9 Система расчета подшипников качения. Модуль комплексного расчета и проектирования приводов произвольной структуры в пространстве	МП, ММП
Итого:		18		

МП – методическое пособие, ММП – мультимедиа–презентация

Лабораторная работа

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Учебно-наглядные пособия
1	2	3	4	6
1	1	2	Лабораторная работа №1 Вводный курс, ознакомление с программой APM WinMachine. Ознакомление с модулем APM Cam	
2		2	Расчет кулачкового механизма с поступательным роликовым толкателем в модуле APM Cam	
3	2	2	Лабораторная работа №2 Ознакомление с модулем APM Trans	
4		2	Расчет косозубой зубчатой передачи. внешнего зацепления в модуле APM Trans	
5	3	2	Лабораторная работа №3 Ознакомление с модулем APM Plain	
6		2	Расчет подшипника скольжения жидкостного трения в модуле APM Plain	
7	4	2	Лабораторная работа №4 Ознакомление с модулем APM Screw. Ознакомление с модулем APM Spring	
8		2	Расчет шарико-винтовой передачи с преднатягом в модуле APM Screw. Расчет пружины сжатия в модуле APM Spring	

9	5	2	Лабораторная работа №5 Ознакомление с модулем APM Joint	
10		2	Расчет группового болтового соединения в модуле APM Joint. Расчет сварочного таврового соединения в модуле APM Joint	
11	6	2	Лабораторная работа №6 Ознакомление с модулем APM Beam	
12		2	Расчет балочного элемента конструкции в модуле APM Beam	
13	7	2	Лабораторная работа №7 Ознакомление с модулем APM Shaft	
14		2	Расчет вала в модуле APM Shaft	
15	8	2	Лабораторная работа №8 Ознакомление с модулем APM Bear	
16		2	Расчет подшипникового узла в модуле APM Bear	
17	9	2	Лабораторная работа №9 Ознакомление с модулем APM Drive	
18		2	Расчет двухступенчатого цилиндрического редуктора в модуле APM Drive	
Итого:		36		

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1	Тема 1. Изучение программного продукта APM WinMachine. Ознакомление с модулем APM Cam СРС №1: Сдача отчета по расчету кулачкового механизма	4
	2	Тема 2. Расчет кулачкового механизма с поступательным роликовым толкателем в модуле APM Cam СРС №2: Сдача отчета по расчету кулачкового механизма	2
Раздел 2	3	Тема 3. Расчет кулачкового механизма с поступательным роликовым толкателем в модуле APM Trans СРС №3: Сдача отчета по расчету зубчатых передач	4
	4	Тема 4. Расчет косозубой зубчатой передачи внешнего зацепления в модуле APM Trans СРС №4: Сдача отчета по расчету зубчатых передач	4
Раздел 3	5	Тема 5. Расчет косозубой зубчатой передачи внешнего зацепления в модуле APM Plain СРС №5: Сдача отчета по расчету подшипников	2
	6	Тема 6. Работа с модулями APM Screw, APM Spring СРС №6: Сдача отчета по расчету подшипников и пружин сжатия	4
Раздел 4	7	Тема 7. Расчет шарико-винтовой передачи с преднатягом в модуле APM Screw. СРС №7: Сдача отчета по расчету подшипников	2
	8	Тема 8. Расчет пружины сжатия в модуле APM Spring	4

		СРС №8: Сдача отчета по расчету пружин растяжения/сжатия	
	9	Тема 9. Ознакомление с модулем APM Joint СРС №9: Сдача отчета по расчету элементов крепления	2
Раздел 5	10	Тема 10. Анализ болтового соединения в модуле APM Joint. СРС №10: Сдача отчета по расчету элементов крепления	2
	11	Тема 11. Анализ сварочного таврового соединения в модуле APM Joint СРС №11: Сдача отчета по расчету элементов крепления	2
Раздел 6	12	Тема 12. Работа с модулем APM Beam СРС №12: Сдача отчета по расчету балочных конструкций на прочность	2
	13	Тема 13. Расчет балочного элемента конструкции в модуле APM Beam СРС №13: Сдача отчета по расчету балочных конструкций на прочность	2
Раздел 7	14	Тема 14. Работа с модулем APM Shaft СРС №14: Сдача отчета по расчету валов на прочность	2
	15	Тема 15. Расчет вала в модуле APM Shaft СРС №15: Сдача отчета по расчету валов на прочность	2
Раздел 8	16	Тема 16. Работа с модулем APM Bear СРС №16: Сдача отчета по расчету подшипников качения	2
	17	Тема 17. Расчет подшипникового узла в модуле APM Bear СРС №17: Сдача отчета по расчету подшипников качения	4
Раздел 9	18	Тема 18. Ознакомление с модулем APM Drive СРС №18: Сдача отчета по расчету редуктора	2
	19	Тема 19. Расчет двухступенчатого цилиндрического редуктора в модуле APM Drive СРС №19: Сдача отчета по расчету редуктора	4
Итого			54

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых работ не предусмотрено.

6. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	Л	Развивающие проблемно-ориентированные технологии: проблемные лекции; «работа в команде» - совместная деятельность под руководством лидера, направленная на решение общей поставленной задачи; «междисциплинарное обучение» - использование знаний из разных областей, группируемых и концентрируемых в контексте конкретно решаемой задачи; контекстное обучение; обучение на основе опыта; междисциплинарное обучение	36
	ПЗ/ЛБ	Информационно-развивающие технологии: использование мультимедийного оборудования при проведении занятий; получение студентом необходимой учебной информации под руководством преподавателя или самостоятельно	18/36

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

Перечень вопросов к экзамену по дисциплине:

1. Что называется, прочностью, жесткостью и устойчивостью детали или конструкции?
2. Что такое степени свободы элемента, модели?
3. В чем заключается сущность расчетов на прочность, жесткость и устойчивость?
4. Что такое деформация? Какие деформации называются упругими и какие остаточными или пластическими?
5. Что такое напряжение? Что принято за единицу измерения напряжения?
6. Что понимается под прочностью, жесткостью и устойчивостью конструкций?
7. САПР в конструировании машин
8. Инженерные модули системы APM WinMachine
9. Системы CAE. Определение. Назначения.
10. Модули конечно-элементного расчета
11. Использование метода конечных элементов. Основные типы конечных элементов
12. Графические средства системы APM WinMachine и их назначение
13. Базы данных и базы знаний. Модуль APM Book
14. Операции с основными примитивами в графическом редакторе APM Graph
15. Принципы и правила создания параметрической модели в графическом редакторе APM Graph
16. Выполнение проектировочного и проверочного расчетов передач в модуле APM Trans с генерацией чертежа спроектированных элементов передач
17. Выполнение проектировочного и проверочного расчетов упругих элементов машин в модуле APM Spring с генерацией их чертежей

18. Проектирование и расчет балочных элементов конструкций в модуле APM Beam
19. Работа с модулем APM Base – создания и редактирования баз данных. Работа с базами данных в системе APM WinMachine
20. Каким образом визуализируются результаты расчета в САПР APM WinMachine?

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература

1. APM WinMachine [Электронный ресурс] / Научно-технический центр — Автоматизированное Проектирование Машин – Электрон. опт. диск (CD – ROM).
2. Замрий А.А. Практический учебный курс. CAD/CAE система APM WinMachine: Учебно-методическое пособие – М: Издательство АПМ, 2007.- 144 с.
3. Замрий А. А. Проектирование и расчет методом конечных элементов трехмерных конструкций в среде APM Structure3D. — М.: Издательство АПМ. 2009. — 288 с.

8.2 Дополнительная литература

1. Руководство пользователя APM Studio [Электронный ресурс] / Научно-технический центр — Автоматизированное Проектирование Машин – Электрон. прогр..
2. Руководство пользователя APM Structure3D [Электронный ресурс] / Научно-технический центр — Автоматизированное Проектирование Машин – Электрон. прогр..
3. Герасимова, Н.Ф. Оформление текстовых и графических документов. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие / Н. Ф. Герасимова, М. Д. Герасимов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008.– 310 с.

8.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- пакет прикладных программ (ППП) Microsoft Office 2000 (и выше);
- программа Компас 3-D;
- <http://ascon.ru>
- <http://www.softkey.ru>
- <http://www.ascon-spb.ru>
- <http://kompas.ru>
- <http://isicad.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Практические занятия проводятся в специализированной аудитории, оснащенной современными персональными компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Аудитория также оснащена современным компьютером с подключенным к нему проектором с видеотерминала на настенный экран.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Данная учебная дисциплина основана на изучении большого разнообразия программ и работы с ними. Это предполагает демонстрацию работы этих программ, слайдов, скриншотов этих программ.

Можно рекомендовать следующие технологии преподавания предмета.

Лекция, открывающая конкретный раздел, должна включать в себя обзорную часть по теме. По окончании раздела целесообразно сделать заключение в виде лекции-консультации или лекции-беседы, которая сняла бы недопонимание студентов сути проблемы или возникшие вопросы.

Лабораторные и практические работы призваны закрепить на практике навыки работы с компьютерными программами, познакомиться с их возможностями и особенностями их применения.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование обычной учебной литературы, электронных образовательных ресурсов (Интернет) при подготовке к лекциям, лабораторным занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ.

Необходимый минимум для получения итоговой оценки 50 баллов

Дополнительные требования для студентов, отсутствующих на занятиях по уважительной причине: написание конспектов по темам пропущенных занятий, обязательное выполнение индивидуальных заданий.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс 1

Группа ИТ16ДР65ПТ1

семестр 2

Преподаватель Котиц Д.А.

Кафедра автоматизированных технологий и промышленных комплексов

Наименование дисциплины / курса	Уровень/ступень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (А, Б, В, Г)	Количество зачетных единиц / кредитов	
Программное обеспечение прочностных расчетов в машиностроении	специалитет		5	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Информатика, Введение в специальность, Учебная практика				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Модульный контроль №1	МК 1	Аудиторная	5	10
Лабораторная работа №1	ЛР 1	Аудиторная	4	8
Лабораторная работа №2	ЛР 2	Аудиторная	4	8
Лабораторная работа №3	ЛР 3	Аудиторная	4	8
Лабораторная работа №4	ЛР 4	Аудиторная	4	8
Лабораторная работа №5	ЛР 5	Аудиторная	4	8
Рубежный контроль	РК		25	50
Модульный контроль №2	МК 2		5	10
Лабораторная работа №6	ЛР 6	Аудиторная	2	4
Лабораторная работа №7	ЛР 7	Аудиторная	2	4
Лабораторная работа №8	ЛР 8	Аудиторная	2	4
Лабораторная работа №9	ЛР 9	Аудиторная	2	4
Практическое занятие №3	ПЗ 3	Аудиторная	4	8
Практическое занятие №5	ПЗ 5	Аудиторная	4	8
Практическое занятие №9	ПЗ 9	Аудиторная	4	8
Рубежная аттестация	РА	Аудиторная	25	50
ИТОГО			50	100

Составитель

/Д.А. Котиц, ст. препод/

Рабочая учебная программа рассмотрена научно-методической комиссией инженерно-технического института протокол № 1 от «23» 09 2016г. и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по направлению **15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»**.

Председатель НМК ИТИ

Зав. выпускающей кафедрой, доцент

Е.И. Андрианова

В.Г. Звонкий