

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 12 » 10 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»

Направление подготовки 12.03.01 «Приборостроение»
Профиль подготовки «Приборостроение»
Уровень высшего образования: бакалавриат
Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КП /КР	Форма промежуточного контроля (экз/зачет)
3	6/216	36	18	18	99	КР	экзамен – 45час
Итого	6/216	36	18	18	99	КР	экзамен – 45час

Владимир, 2015

2013

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Прикладная механика» являются изучение вопросов построения расчетных схем и математических моделей реальных механических конструкций, анализ прочности и жесткости изделий при различных внешних воздействиях.

Задачи дисциплины:

Изучение основ механики, позволяющих использовать современные приемы и методы расчетов и конструирования, представляющие собой последовательность действий, направленных на получение требуемого качества приборов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Прикладная механика» входит в базовую часть учебного плана. Она базируется на комплексе дисциплин блока физика, математика, материаловедение и технология конструкционных материалов.

Освоение курса «Прикладная механика» необходимо для изучения дисциплин вариативной части учебного плана «Технология приборостроения», «Конструирование измерительных приборов», выполнения выпускной квалификационной работы и для решения научно-исследовательских и производственно-технических задач в профессиональной деятельности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины частично формируются следующие компетенции:

- Способность выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат (ОПК-3)

- Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях (ПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен проявить следующие результаты образования:

- 1) Знать основные виды деформаций, возникающих при работе приборов (ПК-5).
- 2) Уметь анализировать режимы и особенности работы деталей и узлов приборов (ПК-5).
- 3) Владеть математическим аппаратом для расчета деталей приборов на прочность, жесткость, износостойкость (ОПК-3).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Прикладная механика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

4.1. Трудоемкость базовых разделов дисциплины.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП/КР	СРС		
1	Общие принципы расчета прочностей деталей приборов	3									
1.1.	Критерии работоспособности деталей приборов и свойства материалов	3	1	2					4	1 час, 50%	
1.2.	Растяжение и сжатие деталей приборов	3	2	2	2				5	1 час, 25%	
1.3.	Геометрические характеристики поперечных сечений	3	3	2					4	1 час, 50%	
1.4.	Сдвиг и кручение деталей приборов	3	4	2	2				5	1 час 25%	
1.5.	Изгиб деталей приборов	3	5 9	2		2			5 2	1 час, 25%	
1.6.	Сложное напряженное состояние и теория прочности	3	6	2	2				6	1 час, 25%	Рейтинг-контроль 1
1.7.	Прочность при переменных напряжениях	3	7	2					6	0,5 часа 25%	
2.	Основы конструирования и расчета деталей и узлов приборов.	3									
2.1.	Передаточно-множительные механизмы приборов	3	8	2	2				5	1 час, 25%	
2.2.	Упругие элементы приборов.	3	9 13 15 16 17	2		2 2 2 2			6	2 часа, 20%	
2.3.	Зубчатые передачи	3	10	2	2	2			5	1 час, 17%	
2.4.	Червячные передачи	3	11	2		2			6	1 час, 25%	

2.5.	Фрикционные передачи.	3	12	2	2	2		5	1 час 17%	Рейтинг-контроль 2
2.6.	Валы и оси.	3	13	2				6	0,5 часа 25%	
2.7.	Опоры валов и осей.	3	14	2	2	2		6	1 час 17%	
2.8.	Соединения деталей приборов.	3	15	2				6	1 час, 50%	
3.	Основы взаимозаменяемости и точность изготовления деталей приборов.	3								
3.1.	Система допусков и посадок	3	16	2	2			6	1 час, 25%	
3.2.	Отклонения формы и расположения поверхностей деталей приборов.	3	17	2				6	1 час, 50%	
3.3.	Шероховатость поверхностей деталей приборов.	3	18	2	2			5	1 час, 25%	Рейтинг-Контроль 3
								КР		
	ВСЕГО			36	18	18		КР 99	18 час, 25%	Экзамен/КР

4.2. Лабораторные работы

1. «Измерение деформации изгиба с помощью тензорезистивного датчика» (2 часа).
2. «Изучение работы термобиметаллического реле» (2 часа).
3. «Изучение упругих свойств силфона» (2 часа).
4. «Манометрическая трубчатая пружина с передаточно-множительным механизмом» (4 часа).
5. «Изучение упругих свойств мембраны» (2 часа).
6. «Измерение деформации упруго-пластического крешера». (2 часа).
7. «Исследование зубчатой, винтовой, фрикционной передач и передачи гибкими звеньями» (4 часа).

4.3 Практические занятия.

Практические занятия являются формой индивидуально-группового и практико-ориентированного обучения применительно к виду и профилю профессиональной деятельности.

Целью практических занятий является:

- подтверждение теоретического материала, полученного на лекционных занятиях, путем поведения небольших по объему исследований по изучаемой теме;
- приобретение практических навыков проведения инженерных расчетов по профилю профессиональной деятельности.

Перед проведением практических занятий студенты должны освоить требуемый теоретический материал и процедуры выполнения работ по выданным им предварительно учебным и методическим материалам.

1. Тема 1.2. «Расчет поперечного сечения валика из условий прочности и жесткости».
2. Тема 1.4. «Построение эпюр внутренних силовых факторов. Определение диаметров ступеней валика из условия прочности».
3. Тема 1.6. «Расчет на прочность при совместной деформации изгиба и кручения».

4. Тема 2.1. «Расчет трибо-секторной передачи. Расчет кривошипно-ползунного механизма».
5. Тема 2.3. «Расчет зубчатых передач».
6. Тема 2.5. «Расчет фрикционных передач».
7. Тема 2.7. «Расчет опор качения. Расчет опор скольжения».
8. Тема 3.1. «Система отверстия и система вала. Расположение полей допусков».
9. Тема 3.3. «Обозначение на чертежах предельных отклонений формы, расположения и шероховатости поверхности деталей».

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (информационно - коммуникационные технологии при чтении лекций, работа в малых группах при выполнении лабораторных работ и др.).

При постановке заданий на самостоятельную работу широко используются разнообразные наглядные учебные пособия (раздаточный материал) и (учебные видеософильмы, слайд-шоу и т.д.). Ряд практических занятий предполагает совмещение тех или иных методов, как правило, это проблемная лекция с применением методов ИКТ (IT-методы).

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий в том числе: семинары в диалоговом режиме, дискуссии (в том числе – групповые), деловые и ролевые игры.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателей (подготовку к лабораторным занятиям) и индивидуальную работу студента с ПК и в сети INTERNET, а также работу научной библиотеке ВлГУ (электронные ресурсы).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:

- а) защита лабораторных работ по методу обучения в малых группах;
- б) устный и письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу;
- в) проведение рейтинг-контроля.

6.1. Курсовая работа

Курсовая работа подготавливает студента к последующей работе над курсовым проектом по дисциплине «Конструирование измерительных приборов».

Курсовая работа содержит несколько заданий по расчету деталей приборов на прочность и жесткость при различных видах деформаций и внешних нагрузок. Примерная тематика заданий курсовой работы:

- «Расчет на прочность и жесткость детали прибора при деформации растяжения-сжатия»;
- «Расчет на прочность и жесткость детали прибора при деформации изгиба»;
- «Расчет на прочность и жесткость детали прибора при деформации кручения»;
- «Расчет на прочность детали прибора при сложной деформации»;

«Расчет механических передач приборов».

Пояснительная записка должна содержать расчетную схему, выполненную в соответствии с заданием, основные теоретические положения теории прочности, расчеты на прочность и жесткость, эпюры внутренних силовых факторов.

6.2. Самостоятельная работа студентов

Целью самостоятельной работы являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Основные формы самостоятельной работы заключаются в проработке дополнительной литературы, подготовке к лабораторным занятиям, устному опросу, контрольным работам и рейтинг-контролю. Контроль за самостоятельной работой студентов осуществляется на консультациях, практических занятиях и во время защиты лабораторных работ.

Вопросы для СРС

1. Задачи и методы сопротивления материалов.
2. Схематизация реальных объектов и свойств материала.
3. Понятия о напряженном и деформированном состоянии.
4. Напряжения и деформации при растяжении.
5. Статические неопределимые системы при растяжении и сжатии.
6. Характеристики механических свойств материалов.
7. Условия прочности и жесткости при растяжении.
8. Расчет на кручение за пределами упругости.
9. Нормальные напряжения при изгибе.
10. Определение перемещений при изгибе.
11. Закон Гука для объемного напряженного состояния.
12. Влияние конструктивных и технологических факторов на сопротивление усталости.
13. Предел выносливости материалов.
14. Назначение и примеры передаточно-множительных механизмов приборов.
15. Упругие элементы приборов.
16. Материалы упругих элементов.
17. Погрешности упругих элементов
18. Материалы зубчатых передач.
19. Косозубые зубчатые передачи.
20. Копические зубчатые передачи.
21. Фрикционные передачи.
22. Передачи винт-гайка.
23. Назначение, конструкция и материалы валов и осей.
24. Опоры качения валов и осей приборов.
25. Достоинства и недостатки подшипников качения.
26. Система обозначения подшипников качения.
27. Опоры скольжения приборов.
28. Сравнительная характеристика подшипников качения и скольжения.
29. Крепление подшипников на валу и в корпусе прибора.
30. Шлицевые соединения деталей приборов.
31. Заклепочные соединения.
32. Указание предельных отклонений формы и расположения поверхностей деталей.

6.3. Вопросы для рейтинг-контроля и экзамена

1-й рейтинг-контроль

1. Критерии работоспособности деталей приборов.
2. Анализ внутренних силовых факторов.
3. Условия прочности и жесткости при растяжении.
4. Напряжения и перемещения при чистом сдвиге и кручении.
5. Расчет валов на кручение.
6. Плоский прямой изгиб.
7. Геометрические характеристики плоских сечений.
8. Нормальные и касательные напряжения при плоском прямом изгибе.
9. Напряженное состояние при поперечном изгибе.
10. Расчет на изгиб за пределами упругости.
11. Определение перемещений при изгибе.
12. Объемное напряженное состояние.
13. Теория прочности.
14. Условия прочности при переменных напряжениях и запасы прочности.

2-й рейтинг-контроль

1. Цикл переменных напряжений и усталость материалов.
2. Условия прочности при переменных напряжениях и запасы прочности.
3. Расчет трибо-секторной передачи.
4. Расчет кривошипно-ползунного механизма.
5. Упругие свойства силфона.
6. Манометрическая трубчатая пружина.
7. Упругая характеристика мембраны.
8. Классификация зубчатых передач.
9. Цилиндрические зубчатые передачи.
10. Червячные передачи.
11. Передачи гибкой связью.

3-й рейтинг-контроль

1. Расчет валов и осей приборов.
2. Расчет опор качения приборов.
3. Расчет опор скольжения приборов.
4. Штифтовые соединения деталей приборов.
5. Шпоночные соединения деталей приборов.
6. Резьбовые соединения.
7. Сварные соединения.
8. Паяные соединения.
9. Муфты.
10. Система отверстия и система вала.
11. Квалитеты.
12. Расположение полей допусков.
13. Назначение посадок.
14. Шероховатость поверхности деталей.

Вопросы к экзамену

1. Критерии работоспособности деталей приборов.
2. Условия прочности и жесткости при растяжении.
3. Напряжения и перемещения при чистом сдвиге и кручении.

4. Расчет валов на кручение.
5. Плоский прямой изгиб.
6. Геометрические характеристики плоских сечений.
7. Теория прочности.
8. Условия прочности при переменных напряжениях и запасы прочности.
9. Назначение и примеры передаточно-множительных механизмов приборов.
10. Расчет трибо-секторной передачи.
11. Расчет кривошипно-ползунного механизма.
12. Упругие элементы приборов.
13. Материалы упругих элементов.
14. Погрешности упругих элементов
15. Упругие свойства силфона.
16. Манометрическая трубчатая пружина.
17. Упругая характеристика мембраны.
18. Классификация зубчатых передач.
19. Материалы зубчатых передач.
20. Цилиндрические зубчатые передачи.
21. Косозубые зубчатые передачи.
22. Конические зубчатые передачи.
23. Червячные передачи.
24. Фрикционные передачи.
25. Передачи гибкой связью.
26. Передачи винт-гайка.
27. Назначение, конструкция и материалы валов и осей.
28. Расчет валов и осей приборов.
29. Расчет опор качения приборов.
30. Расчет опор скольжения приборов.
31. Сравнительная характеристика подшипников качения и скольжения.
32. Крепление подшипников на валу и в корпусе прибора.
33. Штифтовые соединения деталей приборов.
34. Шпоночные соединения деталей приборов.
35. Шлицевые соединения деталей приборов.
36. Резьбовые соединения.
37. Заклепочные соединения.
38. Сварные соединения.
39. Муфты.
40. Система отверстия и система вала.
41. Квалитеты.
42. Расположение полей допусков.
43. Назначение посадок.
44. Указание предельных отклонений формы и расположения поверхностей деталей.
45. Шероховатость поверхности деталей.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Техническая механика [Электронный ресурс] : учебник / Лукьянов А.М., Лукьянов М.А. - М. : УМЦ ЖДТ, 2014. - - 711 с. - ISBN 978-5-89035-700-7.
2. Техническая механика [Электронный ресурс] : Учебник / Андреев В.И., Паушкин А.Г., Леоптьев А.Н. - Издание 2-е исправленное и дополненное. - М. : Издательство АСВ, 2013. - 256 с. с илл. - ISBN 978-5-93093-867-8.

3. Расчёт и конструирование деталей машин: тексты лекций [Электронный ресурс] / Р.А. Усманов - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. 168 с. - ISBN 978-5-7882-1645-4.

Дополнительная литература:

1. Прикладная механика [Электронный ресурс]: для студентов вузов/ Иосилевич Г.Б., Лебедев П.А., Стреляев В.С. - М.: Машиностроение, 2012. - 576 с, ил. - ISBN 978-5-217-03518-2.
2. Прикладная механика [Электронный ресурс] : учебник / П.И. Бегун, О.П. Кормилицын. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Политехника, 2012. 463с- ISBN 5-7325-0859-7.
3. Новоселов Е. А. Основы расчетов на прочность [Электронный ресурс] : методические указания и задания к расчетно-графическим работам по курсу "Прикладная механика" / Е. А. Новоселов, О. В. Федотов ; Владимирский государственный университет (ВлГУ), Кафедра теоретической и прикладной механики. — Электронные текстовые данные (1 файл : 385 Кб) .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2009 .— 29 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://www.emomi.com/>
2. <http://imechanica.org/>
3. <http://obp.mgutm.ru/>
4. <http://manix.su/articles/smt>
5. <http://elar.urfu.ru/>
6. <http://window.edu.ru/resource/613/75613>
7. <http://www.prikladmeh.ru/>

Периодические издания

1. Журнал "Прикладная механика и техническая физика" ISSN: 0869-5032.
2. Журнал «Вестник ПНИПУ. Механика» ISSN печатной версии:2224-9893, ISSN электронной версии:2226-1869.
3. Журнал «Прикладная математика и механика» ISSN 0021-8928.

8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины использованы мультимедийные средства, набор слайдов и демонстрационные приборы, электронные каталоги и справочники. Лекционные аудитории, оборудованные мультимедийными системами, компьютерами и экраном.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления 12.03.01 «Приборостроение».

Рабочую программу составил доц. кафедры ПИИТ, к.т.н. С.Н. Марычев Марычев С.Н.

Рецензент (представитель работодателя),
Вед. инженер ЗАО «Автоматика плюс», к.т.н. Д.Д. Павлов Д.Д. Павлов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПИИТ.

Протокол № 2 от 12.10.2015 г.

Заведующий кафедрой ПИИТ, д.т.н., профессор В.П. Легаев В.П. Легаев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.03.01 «Приборостроение».

Протокол № 2 от 12.10.2015 г.

Председатель комиссии, д.т.н., профессор В.П. Легаев В.П. Легаев

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рецензия
на рабочую программу дисциплины «Прикладная механика»
по направлению 12.03.01 «Приборостроение»,
разработанную доцентом кафедры БЭСТ Марычевым С.Н.

Рабочая программа дисциплины «Прикладная механика» составлена в соответствии с федеральным государственным стандартом высшего образования по направлению 12.03.01 для очной формы обучения.

Содержание рабочей программы дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО и современному уровню развития приборостроения.

Автором рабочей программы определены цель освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы высшего образования. Выделены компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины, а также требования к результатам обучения.

Рабочая программа содержит следующие разделы: лекции (36 час.), лабораторные работы (18 час.), практические занятия (18 час), самостоятельная работа (99час.). Результаты обучения оцениваются экзаменом в третьем семестре. Промежуточный контроль осуществляется во время лекций, лабораторных работ, практических занятий и рейтинг – контролей.

В учебном процессе предусматривается использование современного лабораторного оборудования и мультимедийных технологий, а также индивидуальная работа со студентами в составе «малых групп».

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины содержит перечень основной и дополнительной литературы, Интернет-ресурсы. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует современным требованиям.

Разработанную рабочую программу дисциплины «Прикладная механика» рекомендуем для использования в учебном процессе ВлГУ для студентов направления 12.03.01 «Приборостроение» очной формы обучения.

Вед. инженер ЗАО «Автоматика плюс», к.т.н.

Павлов Д.Д.



2015