

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-методической работе
А.А.Панфилов
« 01 » 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 28.03.02 «Наноинженерия»

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	5/180	18	36	18	72	Экзамен (36 час), КП
Итого	5/180	18	36	18	72	Экзамен (36 час), КП

Владимир 20 16

mol

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Прикладная механика» направлено на достижение следующих целей ОПОП 28.03.02 «Наноинженерия»:

Код цели	Формулировка цели
Ц1	Подготовка выпускников к <i>научно-исследовательской и инновационной деятельности</i> в области нанотехнологий и нанодиагностики, в том числе междисциплинарных областях, связанных с выбором необходимых методов исследования, модифицирования существующих и разработки новых технологий исходя из задач конкретного исследования.

Целями дисциплины являются освоение принципов и методов расчётов на прочность, жёсткость и устойчивость, а также методов расчёта и проектирования типовых деталей машин и механизмов.

Изучение курса «Прикладная механика» способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения.

Задачами курса являются:

- изучение основных моделей механики и границ их применения (модели материала, формы, сил, отказов);
- изучение основных методов исследования нагрузок, перемещений и напряжённо-деформированного состояния в элементах конструкций, методов проектных и проверочных расчётов изделий;
- освоение методов проектирования и конструирования типовых элементов машин, методов оценки их прочности, жёсткости и других критериев работоспособности;
- овладение навыками проведения расчётов по теории механизмов и механике деформируемого тела;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Прикладная механика» относится к блоку 1 (базовая часть) учебного плана подготовки бакалавров и обеспечивает логическую связь, во-первых, между физикой и математикой, применяя математический аппарат к описанию и изучению физических явлений, и, во-вторых, между естественнонаучными дисциплинами и общетехническими и специальными дисциплинами.

Курс «Прикладная механика» состоит из нескольких разделов. «Соппротивление материалов» – наука о прочности и жёсткости механических конструкций и методах их расчёта. В разделе «Теория механизмов и машин» изучаются общие принципы проектирования различных механизмов и машин. Данные дисциплины является основой для третьей части курса – «Детали машин», в которой рассматриваются вопросы расчёта и конструирования деталей машин общего назначения, деталей, без которых не обходится ни одна машина или механизм.

Именно наличие такой системы знаний позволяет будущему специалисту научно анализировать проблемы его профессиональной области (в том числе связанные с созданием новой техники и технологий), успешно решать разнообразные научно-технические задачи в теоретических и прикладных аспектах, самостоятельно – используя современные образовательные и информационные технологии – овладевать той новой информацией, с которой ему придётся столкнуться в инновационной и научной деятельности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

После изучения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и опыт, соответствующие результатам ОПОП направления 28.03.02:

P1, P4, P5 (расшифровка результатов обучения приводится в ОПОП направления 28.03.02).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты обучения, соответствующие с формируемым компетенциям ОПОП:

- способность в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения технических характеристик макетов (ПК-1):

знать: основы проектирования технических объектов; основные виды механизмов, методы исследования и расчёта их кинематических и динамических характеристик;

уметь: применять методы анализа и синтеза исполнительных механизмов; применять методы расчёта и конструирования деталей и узлов механизмов; проводить расчёты деталей машин по критериям работоспособности и надёжности;

владеть: навыками использования методов теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин при разработке макетов изделий и их модулей; методами теоретического и экспериментального исследования в механике.

- готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать во внедрении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики (ПК-2):

знать: методы расчёта на прочность и жёсткость типовых элементов различных конструкций;

уметь: проводить расчёты надёжности и работоспособности основных видов механизмов, в том числе в составе коллектива исполнителей;

владеть: навыками использования методов теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин при внедрении проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)					Объём 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	СРС			КП/ КР
		4									
1	СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ	4									
1.1	Введение. Основные понятия. Метод сечений. Напряжения. Растяжение (сжатие), построение эпюр.		1	1	2			2			
1.2	Испытания материалов. Основные механические характеристики. Расчеты на прочность.		1-2	1	2			2			
1.3	Статически неопределимые конструкции.		3		2			2	1/50	Рейтинг-контроль №1	
1.4	Кручение.		3-4	1	2			2	1/33		
1.5	Изгиб.		3-6	2	4			8	3/50		
1.6	Гипотезы прочности. Сложное напряженное состояние.		5-7	1	2			2			
1.7	Устойчивость сжатых стержней.		8		2			2			
2	ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН	4									
2.1	Введение. Основные понятия. Виды механизмов.		7	1				2		Рейтинг-контроль №2	
2.2	Структурный анализ механизмов.		1-9		2	2		6	2/50		
2.3	Кинематический анализ механизмов.		3-5			4		5	1/25		
2.4	Динамический анализ механизмов.		7-9	2		2		5			
2.5	Силовой расчет механизмов		8-10		2	2		5			
2.6	Механизмы с высшими кинематическими парами.		10-11			2		5	1/50		
3	ДЕТАЛИ МАШИН	4									
3.1	Введение. Основные понятия. Соединения.		9-11	1	2			4	1/33	Рейтинг-контроль №3	
3.2	Передачи.		11-15	4	6	4		10	3/21		
3.3	Валы и оси.		14-15	1	2			2			
3.4	Подшипники.		15-17	2	4	2		6	2/25		
3.5	Муфты.		18	1	2			2			
	Всего			18	36	18		72	КП	15/21	Экзамен (36 час)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ориентация на тактические образовательные технологии, являющиеся конкретным способом достижения целей образования в рамках намеченной стратегической технологии.

При проведении лекций применяются мультимедийные технологии на основе электронных образовательных ресурсов в сочетании с активными и интерактивными формами проведения занятий:

- опережающая самостоятельная работа (изучение студентами нового материала до его изложения преподавателем на лекции);
- работа в команде (совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера при выполнении лабораторных работ);
- разбор конкретных ситуаций: конференция и дискуссия (защита отчетов по лабораторным работам, защита курсовых проектов).

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

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Проводятся три рейтинга-контроля знаний студентов в сроки, установленные Положением ВлГУ.

- Первый рейтинг-контроль (5-6 неделя)
- Второй рейтинг-контроль (11-12 неделя)
- Третий рейтинг-контроль (17-18 неделя)

Рейтинг-контроль №1

1. Определение внутренних силовых факторов при прямом поперечном изгибе.
2. Основные правила построения и контроля построения эпюр внутренних силовых факторов при прямом поперечном изгибе.
3. Нормальные напряжения при изгибе. Вывод формулы.
4. Дифференциальные зависимости при изгибе. Вывод формул. Показать их использование на примере.
5. Условие прочности при изгибе по нормальным напряжениям. Рациональные сечения балок при изгибе.
6. Касательные напряжения при поперечном изгибе.
7. Нормальные и касательные напряжения при изгибе.
8. Нормальные напряжения при изгибе. Полная проверка прочности двутавра.
9. Условия прочности при изгибе.
10. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.
11. Определение перемещений при изгибе. Условие жесткости.
12. Определение перемещений при изгибе методом начальных параметров.
13. Теоремы о взаимности работ и о взаимности перемещений.
14. Энергетические методы определения перемещений при изгибе. Интеграл Мора. Правила использования интеграла Мора для определения перемещений. Пример расчета.
15. Энергетические методы определения перемещений при изгибе. Способ Верещагина. Вывод формулы. Правила использования при определении перемещений. Пример расчета.
16. Косой изгиб. Условия прочности и жесткости.

Рейтинг-контроль №2

1. Признаки классификации зубчатых передач.
2. Кинематика рядного зубчатого механизма. Передаточное отношение многоступенчатых механизмов.

3. Планетарные и дифференциальные передачи. Формула Виллиса для расчета передаточного отношения.
4. Зубчатые механизмы: основной закон зацепления.
5. Эвольвента и ее свойства.
6. Геометрические элементы зубчатых колес.
7. Модуль зубчатого колеса.
8. Зубчатая рейка, исходный контур, его основные параметры.
9. Методы изготовления зубчатых колес.
10. Геометрические показатели качества зацепления.
11. Кулачковые механизмы, схемы плоских механизмов.
12. Определение угла передачи движения для кулачкового механизма со смещенным толкателем.
13. Методика построения профиля кулачка с роликовым толкателем.
14. Силовое замыкание пары кулачок-толкатель.

Рейтинг-контроль №3

1. Назначение и разновидности механических передач. Основные силовые, энергетические и кинематические соотношения для механических передач вращательного движения.
2. Виды повреждений зубьев зубчатых колес.
3. Усилия в зацеплении цилиндрических прямозубых колес и расчетная нагрузка.
4. Вывод формулы для определения расчетного контактного напряжения в полюсе зацепления зубьев цилиндрической прямозубой передачи.
5. Вывод формулы для определения напряжения изгиба в опасном сечении на переходной поверхности зуба колеса цилиндрической прямозубой передачи.
6. Выбор допускаемых напряжений при расчете цилиндрических передач на контактную и изгибную выносливость зубьев.
7. Достоинства и недостатки косозубых передач и шевронных. Геометрия косозубых колёс. Коэффициент перекрытия зубьев в косозубых передачах.
8. Усилия в зацеплении цилиндрических косозубых колес. Особенности расчета косозубых передач на контактную и изгибную выносливость.
9. Конические передачи: достоинства и недостатки, классификация, геометрия конических колёс. Усилия в зацеплении конических колес. Особенности расчета конических передач на контактную и изгибную выносливость.
10. Червячные передачи: достоинства, недостатки, классификация. Геометрия колес и кинематика червячной передачи. Усилия в зацеплении колес. Особенности расчета червячных передач по контактным и изгибным напряжениям.
11. Цепные передачи: достоинства, недостатки, классификация. Конструкции приводных цепей. Расчет роликовых цепей на износостойкость шарнира. Проверка прочности цепи на разрыв. Оценка долговечности цепи. Нагрузка на вал от звездочки цепной передачи.
12. Ременные передачи: достоинства, недостатки, классификация. Материалы и конструкции плоских и клиновых приводных ремней. Усилия и напряжения в ветвях ремня. Картина распределения напряжений по длине ремня.
13. Расчёт ремней на сопротивление изгибной усталости. Расчёт на тяговую способность по кривым скольжения. Нагрузки на вал от шкива ремённой передачи.

6.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (экзамен)

1. Основные понятия сопротивления материалов (прочность, жёсткость, устойчивость).
2. Метод сечений. Внутренние силовые факторы.
3. Напряжение.
4. Растяжение-сжатие (построение эпюр, определение напряжений).
5. Закон Гука при растяжении-сжатии, деформация. Модуль упругости, коэффициент Пуассона.

6. Статические испытания материалов, основные механические характеристики. Повторное нагружение (наклёп). Испытания хрупких материалов.
7. Расчёты на прочность. Коэффициент запаса прочности.
8. Чистый сдвиг, закон Гука при сдвиге.
9. Крутящий момент, построение эпюр при кручении.
10. Основные расчётные формулы при кручении (определение напряжений, определение деформаций, полярные момент инерции и момент сопротивления). Условие прочности при кручении.
11. Изгиб (чистый и поперечный). Построение эпюр.
12. Основные расчётные формулы при изгибе (определение напряжений, осевые момент инерции и момент сопротивления). Условие прочности при изгибе.
13. Сложное напряжённое состояние. Коэффициент запаса прочности. Эквивалентное напряжение. Гипотезы прочности.
14. Основные определения (машина, механизм, кинематическая цепь, кинематическая пара).
15. Классификация кинематических пар, примеры. Высшие и низшие кинематические пары.
16. Кинематические пары с промежуточными телами качения (вращательная, поступательная, винтовая). Кинематические пары с упругими телами.
17. Структура механизмов. Структурная и кинематическая схема механизма. Формулы Малышева, Чебышева.
18. Группы Ассур, классификация механизмов.
19. Механические характеристики (примеры).
20. Силы, действующие в механизмах (движущие, вредных сопротивлений, полезных сопротивлений).
21. Уравнение движения механизма. Установившееся движение. Фазы движения механизма (разбег, установившееся движение, выбег).
22. Колебательное установившееся движение.
23. Мощность и КПД.
24. КПД при параллельном и последовательном соединении механизмов.
25. Зубчатые передачи. Передаточное отношение. Виды зубчатых передач.
26. Основная теорема зацепления. Обеспечение постоянства передаточного отношения. Начальные окружности.
27. Методы изготовления зубчатых колёс (метод копирования, метод обкатки). Эвольвентные зубчатые колёса. Делительная окружность, окружной шаг и угловой шаг зубчатого колеса.
28. Уравнение эвольвенты. Свойства эвольвенты.
29. Модуль зубчатого колеса. Основные пропорции зуба.
30. Нарезание зубчатых колёс со смещением.
31. Зависимость передаточного отношения эвольвентной зубчатой передачи от межцентрового расстояния.
32. Условия работы зубчатой передачи. Действующие нагрузки. Расчет зубчатой передачи.
33. Многосменные передачи (редукторы, коробки скоростей).
34. Передачи трением. Принцип действия фрикционных механизмов. Ремённые передачи. Фрикционные передачи и вариаторы.
35. Цепные передачи.
36. Соединения. Назначения и виды соединений. Соединения с помощью посадок. Шпоночные и зубчатые (шлицевые) соединения. Клиновые и штифтовые соединения. Резьбовые соединения. Сварные и заклёпочные соединения.
37. Опоры скольжения. Устройство и разновидности опор. Трение и смазка.
38. Опоры качения. Трение качения. Устройство и типы опор качения. Подбор подшипников качения по работоспособности.
39. Валы и муфты. Конструкция и основы расчёта валов. Виды муфт.
40. Кулачковые механизмы. Принцип действия и устройство. Профилирование кулачков.
41. Винтовые механизмы. Винтовая пара и винтовой механизм. Прочность резьбы и винтов.
42. Размерная цепь.

43. Метод сборки на основе полной взаимозаменяемости. Допуск замыкающего звена.
44. Селективная сборка. Сборка с использованием компенсаторов.
45. Гладкие цилиндрические сопряжения. Виды посадок (с зазором, с натягом, переходная).
46. Система допусков (обозначение допусков и посадок).

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для организации самостоятельной работы студентов (выполнения курсового проекта, самостоятельной проработки теоретического материала, подготовки к лабораторным и практическим занятиям, подготовки к зачёту) рекомендуются учебно-методические пособия и указания из основного и дополнительного списка, перечисленные в разделе 7 настоящей рабочей программы.

Задания к самостоятельной работе по дисциплине

1. Классификация деталей и сборочных единиц машин.
2. Унификация. Унифицированные компоненты.
3. Основные направления конструирования деталей машин.
4. Основные критерии работоспособности и расчёта деталей машин.
5. Надёжность и её характеристики.
6. Материалы: виды, выбор и пути экономии.
7. Технологичность. Взаимозаменяемость.
8. Расчёт контактных напряжений. Случай сжатия цилиндров.
9. Расчёт контактных напряжений. Случай сжатия шаров и торов.
10. Формула Герца. Касательное напряжение.
11. Классификация зубчатых передач.
12. Геометрия зубчатого зацепления. Синтез зацепления. Основная теорема зацепления.
13. Плоское зацепление. Полнос зацепления. Основная теорема плоского зацепления.
14. Плоское зацепление. Образование начальных окружностей.
15. Образование эвольвентного зацепления.
16. Эвольвентное зацепление. Основные элементы и характеристики.
17. Окружности эвольвентного зацепления. Особенности.
18. Коэффициент торцевого перекрытия в эвольвентном зацеплении.
19. Особенности геометрии косозубых цилиндрических передач.
20. Методы изготовления зубчатых передач.
21. Точность зубчатых передач. Основные характеристики.
22. Конструкция зубчатых колёс и шестерён.
23. Материалы зубчатых передач. Их выбор.
24. Виды термической обработки. Особенности.
25. Допускаемые напряжения в зубчатых передачах.
26. Виды разрушения зубьев. Особенности.
27. Основные критерии работоспособности цилиндрических зубчатых передач.
28. Расчетная нагрузка. Коэффициент неравномерности распределения нагрузки. Коэффициент динамической нагрузки.
29. КПД зубчатых передач. Составляющие.

Тематика курсового проекта

Все технические задания (ТЗ) на курсовой проект одинаковы – проектированию подлежит механический привод, состоящий из двигателя, одноступенчатого редуктора, открытой передачи и муфты.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Прикладная механика [Электронный ресурс]: для студентов вузов/ Иосилевич Г.Б., Лебедев П.А., Стреляев В.С. - М.: Машиностроение, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217035182.html>
2. Техническая механика. В 4 кн. [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. Д.В. Чернилевского, Н.В. Ладогубец, Э.В. Лузик - М.: Машиностроение, 2012. –
Кн. 1 <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756031.html>
Кн. 2 <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756048.html>
Кн. 3 <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756123.html>
Кн. 4 <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756130.html>
3. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Чернилевский Д.В. -2-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756178.html>

б) дополнительная литература:

1. Сборник задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / П.В. Грес, В.Н. Агуленко, Л.А. Краснов и др. - М. : Абрис, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200346.html>
2. **Рязанов, Андрей Алексеевич.** Методические указания и задания к курсовой работе по дисциплине "Прикладная механика" / А. А. Рязанов ; Владимирский государственный университет (ВлГУ), Кафедра теоретической и прикладной механики .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2010 .— 45 с. : ил., табл. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 44.
3. Детали машин. Курсовое проектирование: Учеб. пособие для машиностроит. спец. учреждений среднего профессионального образования. [Электронный ресурс]: Учеб. пособие для машиностроит. спец. учреждений среднего профессионального образования / Дунаев П.Ф., Леликов О.П. - 5-е изд., доп. - М.: Машиностроение, 2007. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5217032537.html>
4. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. [Электронный ресурс] / Леликов О.П. - 3-е изд. перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2007. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217033904.html>

в) периодические издания:

1. Известия Российской академии наук. Механика твёрдого тела. ISSN 0572-3299 <http://mtt.ipmnet.ru/ru/>.
2. Прикладная математика и механика. Российской академии наук. ISSN 0032-8235 <http://pmm.ipmnet.ru/ru/>.

г) интернет-ресурсы:

- <http://www.edu.ru/> – портал «Российское образование»;
- <http://e.lib.vlsu.ru/> – сайт электронной библиотеки ВлГУ;
- <http://www.isopromat.ru/> – сайт по технической механике.

Учебно-методические издания

1. Рязанов А.А., Федотов О.В. Методические указания к практическим работам по дисциплине «Прикладная механика» для студентов направления 28.03.02 [Электронный ресурс] / сост. Рязанов А.А., Федотов О.В.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2016. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
2. Рязанов А.А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Прикладная механика» для студентов направления 28.03.02 [Электронный ресурс] / сост. Рязанов А.А.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2016. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
3. Рязанов А.А., Федотов О.В. Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Прикладная механика» для студентов

направления 28.03.02 [Электронный ресурс] / сост. Рязанов А.А., Федотов О.В.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2016. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>

4. Рязанов А.А. Методические рекомендации к выполнению курсового проекта по дисциплине «Прикладная механика» для студентов направления 28.03.02 [Электронный ресурс] / сост. Рязанов А.А.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2016. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>

5. Беляев Б.А., Федотов О.В. Оценочные средства по дисциплине «Прикладная механика» для студентов направления 28.03.02 [Электронный ресурс] / сост. Беляев Б.А., Федотов О.В.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2016. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,
необходимых для освоения дисциплины**

1) Портал Центр дистанционного обучения ВлГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>

2) Раздел официального сайта ВлГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: Образовательная программа Образовательная программа 28.03.02 «Наноинженерия» <http://op.vlsu.ru/index.php?id=169>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Лекционные и практические занятия с использованием мультимедийных средств:

- а) комплект электронных презентаций и слайдов;
- б) аудитории, оснащенные проектором, экраном (аудитории 209-2, 229-2).

7.2. Лабораторные занятия с использованием мультимедийных средств, лабораторных стендов и испытательных машин:

- а) комплект электронных презентаций и слайдов;
- б) аудитории, оснащенные проектором, экраном (аудитории 209-2, 229-2).
- в) лабораторные испытательные машины и установки (аудитория 204-2).

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО
по направлению 28.03.02 «Наноинженерия»

Рабочую программу составил к.т.н., доцент кафедры «Технология машиностроения»

А.А. Рязанов
(ФИО, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя)

ООО «Вектор» (г. Владимир)
Зам. директора по производству
С.О. Худяков
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология машиностроения»

Протокол № 5/1 от 14.01.2016 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор В.В. Морозов
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 28.03.02 «Наноинженерия»

Протокол № 5/1 от 14.01.2016 года

Председатель комиссии В.В. Морозов
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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 _____