

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

« 22 » 12 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕХАНИКА

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 22.03.01 – Материаловедение и технология материалов

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения - очное

Семестр	Трудоём- кость зач. ед./час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	4/144	18	18	18	54	Экзамен (36 час), КР

Владимир, 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Механика» являются:

- Изучение основных законов и принципов дисциплины «Механика», теоретических основ инженерных методов расчета типовых деталей машин на прочность, жесткость и устойчивость.
- Формирование умения составлять модели прочностной надежности типовых элементов, на основе этих моделей проводить рациональный выбор материала и размеров элементов конструкций.
- Умение оценивать прочностные свойства и деформационную способность материалов и элементов конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Механика» относится к базовой части дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются знание высшей математики, физики, теоретической механики и владение навыками работы на персональных компьютерах.

«Механика» служит основой для изучения дисциплины «Материаловедение и технология материалов».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Механика» нацелена на формирование общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК) бакалавров.

Общепрофессиональные компетенции:

- готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК - 3);
- способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК - 4).

Профессиональные компетенции:

- способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1);
- способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципа выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов (ПК-11).

В результате освоения данной дисциплины студент должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать – предметное содержание всех изученных разделов дисциплины, их взаимосвязь; основополагающие понятия и методы расчетов на прочность и жесткость; принципы, основы и порядок решения стандартных задач для типовых деталей машин с применением информационно-коммуникационные технологий и ресурсов (ОПК -3, ОПК - 4, ПК-1);

Уметь – применять знания о современных типах материалов при составлении механико-математические модели типовых деталей машин; выполнять расчеты на прочность, жесткость и долго-

вечность деталей машин при простых видах нагружений, выполнять и читать машиностроительные чертежи (ПК – 1, ПК- 11);

Владеть – принципами выбора материалов для заданных условий и режимов эксплуатации деталей машин и инженерными методами их расчетов на прочность, жесткость и долговечность (ПК - 11).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц, 144 часов

№ 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 час/%)	Формат текущего контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС	КП/КР		
1	Расчет на прочность и жесткость при статическом нагружении.	2								
1.1	Введение. Внешние силы. Метод сечения. Внутренние силовые факторы. Правила знаков. Эпюра.		1-2	2	2		2			
1.2	Внутренние напряжения. Связь внутренних напряжений с внутренними силовыми факторами. Геометрические характеристики плоских сечений.		3-4	2	2		2	2/50		
1.3	Испытания материалов на растяжение. Диаграммы нагружения. Модули упругости. Условия прочности		5-6	2		4	4			Р-к №1
1.4	Центральное растяжение-сжатие. Расчет на прочность.		7-8	2	2	4	8	2/25		
1.5	Сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Расчет на прочность.		9-10	2		2	2	2/50		
1.6	Чистый изгиб. Расчет на прочность и жесткость.		11-12	2	2	4	10	2/25		Р-к №2
1.7	Кручение. Момент кручения. Касательное напряжение. Угловые перемещения. Расчет на прочность.		13-14	2	4	4	10			

1.8	Сложное сопротивление. Косой изгиб. Нейтральная линия. Нормальное напряжение. Опасное сечение. Расчет на прочность.	1 5- 1 6	2	4		6		2/33	
1.9	Устойчивость упруго сжатых стержней. Формула Эйлера. Расчет на прочность.	1 7- 1 8	2	2		6		2/50	Р-к №3
	Итого		18	18	18	54		9/22	ЭКЗ

Лекции

Лекция 1. Введение. Предметы и объекты дисциплины. Внешние силы. Метод сечения. Внутренние силовые факторы. Правила знаков. Эпюры _____ 2 часа.

Лекция 2. Внутренние напряжения. Связь внутренних напряжений с внутренними силовыми факторами. Геометрические характеристики плоских сечений _____ 2 часа.

Лекция 3. Испытание материалов на растяжение. Диаграммы нагружения. Механические характеристики различных материалов. Условие прочности _____ 2 часа.

Лекция 4. Центральное растяжение-сжатие. Закон Гука при растяжении. Нормальное напряжение. Расчет на прочность стержня _____ 2 часа.

Лекция 5. Сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Касательное напряжение. Расчет на прочность при сдвиге _____ 2 часа.

Лекция 6. Кручение. Момент кручения. Касательное напряжения в поперечном сечении стержня. Угловые перемещения. Расчет на прочность и жесткость при сдвиге и кручении _____ 2 часа.

Лекция 7. Чистый изгиб. Внутренние силовые факторы при изгибе. Нейтральный слой и нейтральная линия. Нормальное напряжение. Профили. Критерий качества профиля _____ 2 часа.

Лекция 8. Сложное сопротивление. Косой изгиб. Нейтральная линия. Опасное сечение и опасные точки. Расчет на прочность при косом изгибе _____ 2 часа.

Лекция 9. Упругое равновесие. Критическая нагрузка. Коэффициент запаса устойчивости. Формула Эйлера. Коэффициент приведенной длины стержня. Расчет на прочность упруго сжатого стержня _____ 2 часа.

Итого _____ 18 часов.

Практические работы

№ Практ. работы	Тема практической работы	Трудоем- кость в часах
1	Вычисление внутренних силовых факторов и построение эпюр	2
2	Вычисление реакций опор	2
3	Расчет на прочность центрально сжатого стержня	2
4	Расчет на прочность стержня при чистом изгибе	2
5	Расчет на прочность вала при кручении	4

6	Расчет на прочность стержня при косом изгибе	4
7	Расчет на прочность упруго сжатого стержня	2
	Итого	18

Лабораторные работы

№ Практ. работы	Тема лабораторной работы	Трудоем- кость в часах
1	Определение модулей деформации	2
2	Статические испытания на растяжение	4
3	Статические испытания на сжатие	4
4	Статические испытания на прямой изгиб	4
5	Статические испытания на кручение	4
	Итого	18

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ориентация на тактические образовательные технологии, являющиеся конкретным способом достижения целей образования в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «Строительство»; реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, разбор конкретных ситуаций и деловые игры в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. При чтении лекций используется интерактивная форма проведения занятий и ЭСО.

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

6.1. Курсовая работа

Курсовая работа включает:

- а) определение реакций опор;
- б) расчет элементов конструкций при растяжении-сжатии, кручении и изгибе;
- в) расчет элементов конструкций при сложном сопротивлении;
- г) расчет на прочность при динамическом нагружении;
- д) определение коэффициента запаса прочности при действии различных нагрузок.

6.2 Рейтинг-контроль знаний студентов

- а) рейтинг-контроль в сроки, установленные графиком учебного процесса;
- б) контроль выполнения этапов расчетно-графических работ в заданные сроки:
 - этап 1 – 5-6 неделя.
 - этап 2 – 11-12 неделя.

этап 3 – 17-18 неделя.

в) выполнение и защита расчетно-графических работ.

Темы расчетно - графических работ:

1. Геометрические характеристики плоских сечений.
2. Расчет на прочность балки при растяжении-сжатии.
3. Расчет на прочность балки при изгибе.

6.3 Самостоятельная работа студентов

Темы самостоятельной работы студентов:

1. Геометрические характеристики плоских сечений для параллельных осей.
2. Напряженное состояние в точке. Тензор напряжения и его свойства.
3. Главные значения и главные оси напряжения.
4. Смещения. Уравнения однородной деформации.
5. Тензор чистой деформации и его свойства.
6. Главные значения и главные направления деформации.
7. Закон Гука для однородного объекта.
8. Модули упругости и их физический смысл.

Критерии оценки по рейтинговой системе, предусматривающий сдачу экзамена бакалавром по направлению 22.03.01:

первая составляющая – оценка преподавателем итоговой учебной деятельности студента в течение семестра по 60-балльной шкале. Из них: 5 – посещение занятий; 15-рейтинг-контроль №1; 15-рейтинг-контроль №2; 15-рейтинг-контроль №3; 10-выполнение семестрового плана самостоятельной работы;

вторая составляющая - оценка сдачи экзамена по 40-балльной шкале. На экзамене студент отвечает на два теоретических вопроса и решает задачу. Полные ответы на теоретические вопросы оцениваются по 10 баллов; верно решенная задача оценивается в 20 баллов.

Суммарный балл определяет оценку в соответствии с Положением «О рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов в ВлГУ».

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Введение. Основные определения, допущения и принципы.
2. Внутренние силы. Метод сечений.
3. Напряжения в точке: полное, нормальное и касательное.
4. Перемещения и деформации.
5. Растяжение – сжатие. Продольная сила. Эпюра продольной силы.
6. Нормальное напряжение в поперечном сечении стержня.
7. Деформации при растяжении-сжатии. Закон Гука.
8. Перемещения при растяжении и сжатии. Удлинение (укорочение) стержня.
9. Механические свойства материалов. Допускаемое напряжение.
10. Расчет на прочность при растяжении-сжатии. Условие прочности. Виды расчета.
11. Расчет на жесткость стержней при растяжении – сжатии.
12. Кручение. Крутящий момент. Эпюра M_k .

13. Касательные напряжения в поперечном сечении вала при кручении.
14. Перемещения и деформации при кручении.
15. Расчет на прочность валов при кручении. Условие прочности.
16. Расчет на жесткость валов при кручении.
17. Прямой изгиб. Внутренние усилия при изгибе. Эпюры M_z , Q_y .
18. Напряжения в поперечном сечении балки при изгибе.
19. Расчет балок на прочность при изгибе. Условие прочности.
20. Сложное сопротивление. Косой изгиб.
21. Изгиб с кручением валов. Расчет на прочность.
22. Расчет на прочность при динамических нагрузках. Удар. Динамический коэффициент. Расчет на прочность при ударном нагружении
23. Расчет на прочность при динамических нагрузках. Удар. Динамический коэффициент.
24. Предел выносливости. Расчет на прочность при циклических напряжениях.
25. Контактные напряжения. Основные понятия.

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ К РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЮ

Рейтинг-контроль № 1

1. Внутренние силы. Метод сечения.
2. Внутренние силовые факторы.
3. Напряжение в точке сечения тела.
4. Статический момент плоского сечения.
5. Центр тяжести плоского сечения.
6. Осевые моменты инерции.
7. Центробежный момент инерции.
8. Моменты инерции относительно параллельных осей.
9. Главные оси и главные моменты инерции.
10. Геометрические характеристики сложных сечений.
11. Продольная сила при растяжении-сжатии и её эпюра.
12. Механические испытания материалов.
13. Характеристики прочности и пластичности материалов.
14. Условие прочности при растяжении-сжатии.
15. Допускаемые напряжения.
16. Расчет на прочность при растяжении - сжатии.

17. Закон Гука. Модули упругости.
18. Нормальное напряжение в поперечном сечении стержня.
19. Прочность. Жесткость. Устойчивость.
20. Уравнения равновесия.
21. Связи. Реакция связей.
22. Типы опор.
23. Правила знаков для ВСФ.
24. Распределенная нагрузка и её виды.
25. Интегральные уравнения статики.

Рейтинг-контроль №2

1. Чистый сдвиг.
2. Закон Гука при сдвиге.
3. Что такое кручение?
4. Крутящий момент и метод его определения.
5. Напряжение в поперечном сечении вала при кручении.
6. Условие прочности при кручении.
7. Деформация при кручении.
8. Условие жесткости при кручении.
9. Расчет вала на прочность.
10. Расчет вала на жесткость.
11. Виды изгибов.
12. Чистый изгиб.
13. Геометрическая задача при изгибе.
14. Физическая задача при изгибе.
15. Статическая задача при изгибе.
16. Условие прочности при изгибе.
17. Расчет балки на прочность при изгибе.
18. Эпюра нормального напряжения при изгибе.
19. Нейтральная плоскость и нейтральная линия.

20. Рациональное сечение балки: двутавр, швеллер, уголки.
21. Критерий качества профиля.
22. Осевой момент сопротивления.
23. Модуль сдвига различных материалов.
24. Геометрическая задача при сдвиге.
25. Статическая задача при сдвиге.

Рейтинг-контроль №3

1. Косой изгиб. Определение.
2. Сложное сопротивление. Метод решения задач.
3. Расчет балки на прочность при косом изгибе.
4. Ударная нагрузка.
5. Коэффициент динамичности.
6. Расчет на прочность балки при ударе.
7. Равновесие стержней: устойчивое, неустойчивое.
8. Коэффициент запаса прочности.
9. Формула Эйлера.
10. Опасные сечения и опасные точки.
11. Коэффициент приведенной длины.
12. Расчет на прочность стержня.
13. Внецентренное растяжение-сжатие.
14. Нулевая линия.
15. Эпюра нормального напряжения при внецентренном растяжении-сжатии.
16. Ядро сечения и способ его построения.
17. Условие прочности при внецентренном растяжении-сжатии.
18. Гибкость стержня.
19. Условие прочности стержня.
20. Осевой момент сопротивления.

21. От чего зависит коэффициент динамичности?
22. Уравнение упругой линии.
23. Какие ВСФ действуют в сечении балки в случае косоугольного изгиба?
24. Уравнение нулевой линии при косоугольном изгибе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Механика»

а) основная литература:

1. **Сопrotивление материалов** [Электронный ресурс]/Межецкий Г.Д. – Дашков и К, 2013.
<http://www.studentlibrary.ru/ISBN9785394019722.html>.

2. **Атаров Н.М.** Сопrotивление материалов в примерах и задачах: учебн. пособ./Атаров Н.М.- М.: НИЦ ИНФРА.-М., 2015.-407 с. ISBN9785160038711/<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=557127>.

3. **Варданян Г.С.** Сопrotивление материалов с основами теории упругости: учебник/Под ред. Г.С.Варданяна, Н.М. Атарова.-2-е изд., испр. и доп.-М.: НИЦ ИНФРА.-М., 2014.-512 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=44729>.

б) дополнительная литература:

1. **Подскребко М.Д.** Сопrotивление материалов [Электронный ресурс] : учебник / М.Д. Подскребко.- Минск: Высш. шк., 2007.- 797 с.- ISBN 978-985-06-1293-9.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505146>

2. **Подскребко М.Д.** Сопrotивление материалов. Основы теории упругости, пластичности, ползучести и механики разрушения [Электронный ресурс]: учеб. пос./ М.Д. Подскребко.-Минск: Высш. шк., 2009.- 669 с.-ISBN 978-985-06-1373-8. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505197>.

3. **Подскребко М.Д.** Сопrotивление материалов. Практикум по решению задач [Электронный ресурс] : учебник / М.Д. Подскребко.-Минск: Высш. шк., 2009.- 688 с.- ISBN 978-985-06-1458-2.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505283>.

в) периодические издания: Известия вузов: «Машиностроение»

г) интернет-ресурсы: sopromat.ru

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. **Лекционные занятия** - с использованием мультимедийных средств:

- комплекты электронных презентаций и слайдов;
- аудитория, оснащённая проектором, экраном, ноутбуком.

8.2. **Лабораторные занятия** - с использованием мультимедийных средств, лабораторных испытательных машин и ПЭВМ:

- комплект электронных презентаций и слайдов;
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер);

-лабораторные испытательные машины и установки.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технология материалов».

Рабочую программу составил профессор кафедры «Сопротивления материалов» Филатов В.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Сопротивления материалов» № 21 от 22.12.2015 г., протокол № 3а

И.о. заведующий кафедрой В.В.Филатов

Рецензент: начальник производства ООО «Инлиттех» Е.В. Серода

Программа одобрена на заседании УМК направления 22.03.01 «Материаловедение и технология материалов»

Протокол № 4а от 22.12.2015 г.
Председатель УМК В.А.Кечин

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

Рабочая программа одобрена на учебный год
Протокол заседания кафедры № от года
Заведующий кафедрой