

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 02 » 09 2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Профиль/программа подготовки Технология и переработка полимеров

Уровень высшего образования прикладной бакалавриат

Форма обучения заочная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. за- нятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточ- ной аттестации (экзамен/зачет/заче- тная оценка)
3	4/144	8	-	12	124	Зачет с оценкой, КП
Итого	4/144	8	-	12	124	Зачет с оценкой, КП

Владимир 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов компетенций, связанных с профессиональной деятельностью, необходимых при разработке и оформлении проектной и технической документации, при выборе и эксплуатации оборудования на основе изучения методов исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в типовых элементах конструкций.

Задачи: изучение методов проектных и проверочных расчетов на прочность и жесткость типовых элементов конструкций, усвоение студентами общих принципов проектирования и конструирования типовых деталей и узлов приводов оборудования по главным критериям работоспособности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.04 «Прикладная механика» относится к вариативной части дисциплин учебного плана направления 18.03.01 «Химическая технология».

Пререквизиты дисциплины: высшая математика, физика, инженерная графика.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОПК-1: способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Частичное	Знать: предметное содержание всех изученных разделов дисциплины, их взаимосвязь; понятия и методы расчетов на прочность и жесткость типовых элементов конструкций. Уметь: составлять механико-математические модели типовых элементов конструкций; выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей оборудования при различных видах нагружения. Владеть: инженерными методами расчета типовых деталей и узлов оборудования на прочность, жесткость и долговечность.

<p>ПК-9: способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования</p>	<p>Частичное</p>	<p>Знать: порядок расчета типовых деталей оборудования при различных видах нагружения. Уметь: выполнять расчеты по основным критериям работоспособности узлов и деталей приводов оборудования производств; выполнять и читать чертежи технических изделий, разрабатывать конструкторскую документацию на основные детали и узлы оборудования производств. Владеть: навыками проектирования деталей и узлов оборудования производств.</p>
--	------------------	---

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем 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, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Сопротивление материалов	3							
1.1	Введение. Внутренние силы. Метод сечений. Напряжения и деформации.	3	20				8		
1.2	Механические свойства материалов. Растяжение-сжатие. Расчет на прочность и жесткость прямых стержней.	3	20	2		6	12	2/25	
1.3	Кручение. Расчет на прочность и жесткость валов.	3	20	1		2	8	1/33	Рейтинг-контроль 1
1.4	Прямой изгиб. Расчет на прочность балок.	3	21	1			8		
1.5	Сложное сопротивление. Основные понятия.	3	21				10		
2	Детали машин. Основы проектирования деталей, узлов и механизмов.	3							
2.1	Основные понятия и требования. Стадии проектирования	3	21				8		

2.2	Механические передачи. Приводы оборудования	3	21	2		4	14	2/33	Рейтинг-контроль 2
2.3	Зубчатые передачи	3	22	2			18		
2.4	Ременные и цепные передачи.	3	22				12		
2.5	Валы и оси	3	22						
2.6.	Опоры валов. Подшипники.	3	22				12		
2.7	Соединения. Соединение вал-ступица.	3	22				8		
2.8	Муфты	3	22				6		Рейтинг-контроль 3
Всего за 3 семестр				8		12	124	5/25	Зачет с оценкой
Наличие в дисциплине КП/КР					+				
Итого по дисциплине				8		12	124	5/25	Зачет с оценкой, КП

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Сопротивление материалов

Тема 1.2. Механические свойства материалов. Растяжение-сжатие. Расчет на прочность и жесткость прямых стержней.

Содержание темы. Основные понятия. Схематизация свойств материалов. Методы испытаний. Механические свойства материалов: прочность, упругость, жесткость. Предельные напряжения, характеристики прочности. Допускаемое напряжение. Растяжение и сжатие. Продольная сила, нормальное напряжение. Условие прочности. Расчет на прочность прямых стержней при растяжении и сжатии. Перемещения и деформации. Расчет на жесткость.

Тема 1.3. Кручение. Расчет на прочность и жесткость валов.

Содержание темы. Кручение вала с круглым поперечным сечением. Крутящий момент. Касательные напряжения. Деформации и перемещения. Расчеты на прочность и жесткость валов с круглым поперечным сечением.

Тема 1.4. Прямой изгиб. Расчет на прочность балок.

Содержание темы: Внутренние усилия при прямом изгибе. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет на прочность балок при изгибе. Рациональные поперечные сечения балки.

Раздел 2. Детали машин. Основы проектирования деталей, узлов и механизмов

Тема 2.2. Механические передачи. Приводы оборудования.

Содержание темы: Механические передачи. Классификация и основные характеристики передач. Приводы оборудования. Классификация приводов. Основы проектирования приводов.

Тема 2.3. Зубчатые передачи

Содержание темы: Зубчатые передачи. Кинематика зубчатых передач. Элементы теории зацепления. Геометрические параметры зубчатых передач. Усилия в зацеплении. Расчет зубьев на контактную прочность. Расчет зубьев на прочность при изгибе. Конструкции и материалы зубчатых колес.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 1	Сопротивление материалов
Тема 1.2	Механические свойства материалов
Содержание	Механические свойства материалов: прочность, упругость, жесткость. Предельные нагрузки, предельные напряжения, характеристики прочности. Методы испытаний.
Тема 1.2.	Механические свойства материалов. Растяжение.
Содержание	Статические испытания на растяжение. Определение характеристик прочности и пластичности стали и чугуна при растяжении
Тема 1.2	Механические свойства материалов. Сжатие
Содержание	Статические испытания на сжатие. Определение характеристик прочности материалов при сжатии
Тема 1.3	Механические свойства материалов. Кручение.
Содержание	Статические испытания на кручение. Определение характеристик прочности стали и чугуна при кручении
Раздел 2.	Детали машин. Основы проектирования деталей, узлов и механизмов
Тема 2.2.	Механические передачи
Содержание	Силовые и кинематические характеристики механических передач. Схема привода оборудования. Редуктор, назначение, основные характеристики. Детали редуктора.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Прикладная механика» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

- Групповая дискуссия (тема № 1.2);
- Разбор конкретных ситуаций (тема № 2.2);
- Междисциплинарное обучение – применение знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи (тема № 2.3).

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

6.1. Текущий контроль успеваемости

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля

Рейтинг-контроль 1

1. Гипотезы и допущения, принятые при составлении расчетных схем.
2. Внутренние силы. Метод сечения.
3. Растяжение и сжатие. Продольная сила.
4. Нормальное напряжение в поперечном сечении стержня.
5. Деформации и перемещения при растяжении и сжатии. Закон Гука.
6. Расчет на прочность при растяжении и сжатии. Условие прочности.
7. Расчет на жесткость при растяжении и сжатии. Условие жесткости.
8. Кручение. Крутящий момент.
9. Касательное напряжение в поперечном сечении вала при кручении.
10. Деформации и перемещения при кручении.
11. Расчет вала на прочность и жесткость при кручении. Условие прочности.
12. Расчет вала на жесткость при кручении. Условие жесткости.

Рейтинг-контроль 2.

1. Прямой изгиб. Внутренние усилия.
2. Напряжения в поперечном сечении балки при чистом изгибе.
3. Напряжения при поперечном изгибе.
4. Расчет балки на прочность при изгибе.
5. Сложное сопротивление. Основные понятия.
6. Косой изгиб. Внутренние усилия, напряжения.
7. Расчет на прочность балки при косом изгибе.
8. Изгиб с кручением. Внутренние усилия, напряжения.
9. Расчет вала на прочность при изгибе с кручением.
10. Основные определения: деталь, узел, машина, механизм. Требования к деталям.
11. Механические передачи. Назначение и классификация.
12. Основные кинематические соотношения в передачах. Передаточное отношение.

Рейтинг-контроль 3

1. Зубчатые передачи. Кинематические и силовые характеристики.
2. Расчет колес зубчатой передачи на контактную выносливость.

3. Основные параметры цилиндрических зубчатых передач.
4. Ременные передачи. Кинематическая схема. Основные характеристики.
5. Валы и оси. Назначение и конструкции валов и осей.
6. Расчет на прочность прямых валов.
7. Соединения валов с зубчатыми колесами. Шпоночные соединения.
8. Муфты. Назначение. Классификация.
9. Подшипники качения. Общие сведения. Классификация.

6.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – Зачет с оценкой

Вопросы к зачету с оценкой

1. Основные определения, допущения и принципы. Расчетная схема.
2. Внутренние силы. Метод сечений.
3. Напряжения в точке: полное, нормальное и касательное.
4. Растяжение и сжатие. Продольная сила. Эпюра продольной силы.
5. Нормальное напряжение в поперечном сечении стержня.
6. Деформации и перемещения при растяжении и сжатии. Закон Гука.
7. Расчет на прочность при растяжении и сжатии. Условие прочности..
8. Расчет на жесткость стержней при растяжении и сжатии.
9. Кручение. Крутящий момент. Эпюра крутящего момента.
10. Касательные напряжения в поперечном сечении вала при кручении.
11. Перемещения и деформации при кручении.
12. Расчет на прочность валов при кручении. Условие прочности.
13. Расчет на жесткость валов при кручении. Условие жесткости.
14. Прямой изгиб. Внутренние усилия при изгибе.
15. Напряжения в поперечном сечении балки при изгибе.
16. Расчет балок на прочность при изгибе. Условие прочности.
17. Сложное сопротивление. Основные понятия
18. Косой изгиб. Внутренние усилия. Напряжения. Расчет на прочность
19. Изгиб с кручением валов. Внутренние усилия. Расчет на прочность.
20. Основные требования, предъявляемые к машинам, их узлам и деталям.
21. Механические передачи. Назначение и классификация.
22. Основные кинематические и силовые характеристики передач.
23. Зубчатые передачи. Кинематические и силовые характеристики.
24. Проектировочный расчет колес зубчатой передачи на контактную выносливость.
25. Ременные передачи. Кинематическая схема.
26. Проектировочный расчет ременной передачи.

27. Валы и оси. Назначение и классификация.
28. Усилия, действующие на валы механических передач.
29. Расчет на прочность и жесткость прямых валов.
30. Соединения валов с зубчатыми колесами. Шпоночные соединения.
31. Муфты. Назначение. Классификация.
32. Соединения. Классификация.
33. Подшипники качения. Общие сведения. Классификация.
34. Выбор подшипников. Расчет подшипников на долговечность.

6.3 Самостоятельная работа студентов

Вопросы самостоятельной работы студентов

1. Метод определения внутренних усилий.
2. Напряжения и деформации
3. Связь внутренних усилий и напряжений.
4. Простые виды деформаций: растяжение и сжатие, кручение, сдвиг, изгиб.
5. Расчет на прочность при простых видах деформации. Условие прочности.
6. Сложное сопротивление. Косой изгиб.
7. Изгиб с кручением валов. Расчет на прочность.
8. Основные требования, предъявляемые к машинам, их узлам и деталям.
9. Механические передачи. Назначение и классификация.
10. Основные кинематические и силовые характеристики передач.
11. Зубчатые передачи. Кинематические и силовые характеристики.
12. Расчет на прочность зубчатых передач.
13. Ременные передачи. Расчет параметров.
14. Валы и оси. Проектировочный расчет.
15. Подшипники. Классификация, основные параметры.
16. Соединения. Основные виды.

Курсовой проект

Тема курсового проекта: Привод с цилиндрическим редуктором

Содержание курсового проекта:

- Кинематический расчет привода. Выбор электродвигателя. Определение передаточных отношений ступеней передачи.
- Расчет основных параметров открытой передачи.
- Расчет закрытой зубчатой передачи.
- Расчет и проектирование валов привода. Выбор подшипников. Проверка подшипников на долговечность

- Компоновка редуктора. Конструирование деталей редуктора. Смазочные материалы и устройства.

- Графический материал: редуктор – сборочный чертеж (1 – 2 листа формата А-1), рабочие чертежи деталей редуктора – две детали.

- Пояснительная записка. Спецификация.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электрон- ной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Иосилевич, Геннадий Борисович. Прикладная механика : учебник для машиностроительных специальностей вузов / Г. Б. Иосилевич, Г. Б. Строганов, Г. С. Маслов .— Москва : Высшая школа, 1989 .— 351 с. : ил. — Библиогр.: с.348 .— ISBN 5-06-000090-7.	1989	36	
2. Бегун П.И. Прикладная механика [Электронный ресурс]: учебник/ Бегун П.И., Кормилицын О.П.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2016.— 464 с.	2016		http://www.iprbookshop.ru/59485.html .— ЭБС «IPRbooks»
3. Прикладная механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Х.С. Гумерова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014.— 142 с.	2014		http://www.iprbookshop.ru/62001.html .— ЭБС «IPRbooks»
4. Прикладная механика: Учебное пособие / Зиомковский В.М., Троицкий И.В., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, 2017. - 288 с.: ISBN 978-5-9765-3113-0	2017		http://znanium.com/catalog/product/960145 ЭБС «znanium»
Дополнительная литература			
1. Иванов, Михаил Николаевич.	2005	8	

Детали машин : учебник для технических вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов .— Изд. 9-е, испр. — Москва : Высшая школа, 2005 .— 408 с. : ил. — Библиогр.: с. 402-403 .— Предм. указ.: с. 404-405 .— ISBN 5-06-004836-5.			
2. Соппротивление материалов (4-е издание) [Электронный ресурс]: учебник/ Г.Д. Межецкий [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2013.— 431 с.	2013		http://www.iprbookshop.ru/24812.html .— ЭБС «IPRbooks»
3. Козинцева С.В. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Козинцева С.В., Сусин М.Н.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012.— 152 с.	2012		http://www.iprbookshop.ru/728.html .— ЭБС «IPRbooks»
4.Механика. Основы расчёта и проектирования деталей машин: Учебное пособие / В.А. Жуков, Ю.К. Михайлов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 349 с.: 60х90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-009218	2014		http://znanium.com/catalog/product/427644 ЭБС «Znanium»

7.2. Периодические издания

1. Журнал "Популярная механика"

7.3. Интернет ресурсы

1. www.prikladnaya_mechanika.ru
2. «window.edu.ru» - ИС "Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации дисциплины «Прикладная механика» имеются специальные помещения для проведения

- занятий лекционного типа (ауд. 1-110, 1-06);
- занятий практического/лабораторного типа (ауд. 1-06, 1-07);
- выполнения курсовых проектов (ауд. 1-06);
- групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы (1-109а).

Лабораторные работы проводятся в лаборатории механических испытаний кафедры СМ (ауд. 1-07).

Рабочую программу составила доцент кафедры «Сопротивления материалов»

Бурлакова А.М. _____
(ФИО, подпись)

Рецензент: директор ООО «Эласт ПУ» Романов С.В. _____
(представитель работодателя) (место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Сопротивления материалов»

Протокол № 10 от 26.06.2019 года

Заведующий кафедрой _____ Филатов В.В.
«Сопротивление материалов» (ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 18.03.01 «Химическая технология»

Протокол № 1 от 20.09.19 года

Председатель комиссии _____ Панов Ю.Т.
(ФИО, подпись)

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 _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины

**«Прикладная механика» по ОПОП ВО 18.03.01 «Химическая технология»,
разработанную доцентом кафедры «Соппротивление материалов» Бурлаковой А.М.**

Рабочая программа дисциплины «Прикладная механика» построена по схеме для дисциплин вариативной части блока дисциплин в соответствии с положением об УМКД. Рабочая программа содержит цели и задач дисциплины; общую трудоемкость дисциплины; результаты обучения; образовательные технологии; формы текущего контроля и промежуточной аттестации; учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины.

В рабочую программу включены оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, а также критерии оценки промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости.

Образовательные технологии обучения в рабочей программе дисциплины «Прикладная механика» характеризуются не только общепринятыми формами (лекции, курсовое проектирование, лабораторные занятия), но и интерактивными.

Курсовое проектирование дает возможность студенту выполнить большой объем самостоятельной проектной и конструкторской работы, что позволяет качественно закрепить пройденный материал и подготовиться к изучению специальных дисциплин.

Материально-техническое обеспечение дисциплины по данному направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» соответствует требованиям ФГОС. Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной современным мультимедийным комплектом (проектор, экран, ноутбук), имеются наборы презентаций и слайдов по темам дисциплины. Лабораторные занятия проводятся в лаборатории механических испытаний кафедры «Соппротивление материалов», оснащенной всем необходимым оборудованием для проведения лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено списком основной и дополнительной литературы, включающим учебники и учебные пособия последних лет издания; при этом предполагается использование фондов библиотеки ВлГУ и электронных ресурсов.

Рабочая программа по направлению 18.03.01 «Химическая технология» полностью соответствует требованиям ФГОС ВО и может быть рекомендована к использованию в учебном процессе.

Рецензент _____

_____ ген. директор ООО «Эласт-ПУ», к.т.н. Романов С.В.

