

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева»(НГТУ)**

**Дзержинский политехнический институт (филиал)**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

А.М.Петровский

“ 10 ” июня 2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.15 Прикладная механика**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность: Химическая технология органических веществ

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки 2024

Выпускающая кафедра Химические и пищевые технологии

Кафедра-разработчик Технологическое оборудование и транспортные системы

Объем дисциплины 288/8  
часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет

Разработчик: к.т.н., доцент А.Л. Малыгин

Дзержинск  
2024

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07 августа 2020 года № 922 на основании учебного плана, принятого УС ДПИ НГТУ

протокол от 05.06.2024 № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД Технологическое оборудование и транспортные системы  
протокол от 10.06.2024 № 8

Зав. кафедрой к.т.н, доцент \_\_\_\_\_ В.А. Диков  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой Химические и пищевые технологии  
д.х.н, профессор \_\_\_\_\_ О.А.Казанцев  
(подпись)

Начальник ОУМБО \_\_\_\_\_ И.В. Старикова  
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО № 18.03.01 - 15

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) .....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	7
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	20
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	27
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	27
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	29
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	29
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	30
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	33

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Целью освоения дисциплины является

- освоение последовательности этапов технологических расчетов отдельных узлов и деталей электрического привода и автоматики механизмов,
- использование отдельных методов расчёта механических передач по заданным основным параметрам.

## 1.2 ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

- применение технологических расчетов отдельных узлов и деталей электрического привода и автоматики механизмов при проектировании машин и аппаратов химической технологии.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Прикладная механика включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП по данному направлению подготовки.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: физика, математика, инженерная графика.

Дисциплина Прикладная механика является основополагающей для изучения следующих дисциплин: технологическое оборудование химических и нефтехимических предприятий.

Рабочая программа дисциплины Прикладная механика для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1

Формирование компетенции ОПК-2 дисциплинами  
Очная форма обучения

Компетенция	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Семестры формирования компетенции							
		1 курс семестр		2 курс семестр		3 курс семестр		4 курс семестр	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-2	Математика								
	Информатика								
	Физика								

Органическая химия								
Физическая химия								
Прикладная механика								
Электротехника и электроника								
Коллоидная химия								
Аналитическая химия и физико-химические методы анализа								
Техническая термодинамика и теплотехника								
Общая химическая технология								
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								

Таблица 2

**Формирование компетенции ОПК-2 дисциплинами**  
Заочная форма обучения

Компетенция	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Семестры формирования компетенции				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
ОПК-2	Математика					
	Информатика					
	Физика					
	Органическая химия					
	Физическая химия					
	Прикладная механика					
	Электротехника и электроника					
	Коллоидная химия					
	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа					
	Техническая термодинамика и теплотехника					
	Общая химическая технология					
	Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР					

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 3

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-2-1. Использует математические и физические методы для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> общие принципы устройства машин и механизмов; детали, из которых состоят машины и механизмы, и критерии их прочности и надежности; основы теории рабочего процесса, протекающего в типовых конструкциях машин и механизмов, методику их проектирования	<b>Уметь:</b> асчитать механические передачи по заданным основным параметрам; выбирать рациональную схему привода заданного технологического оборудования и определять эффективность его использования	<b>Владеть:</b> отдельными методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей электрического привода и автоматики механизмов, технологических комплексов в различных отраслях хозяйства.	Тестирование в системе MOODLE. (3 тестирования, в базе каждого тестирования 100-110 вопросов), выполнение контрольных работ и заданий для самостоятельной работы	Вопросы и задания для устного собеседования: (29 заданий и 18 вопросов - зачет 3 семестра (2 курса), 54 вопроса – зачет 4 семестра (3 курса))

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8зач.ед./288 часов, распределение часов по видам работ и семестрам представлено в табл.4 и 5.

Формат изучения дисциплины: с использованием элементов электронного обучения.

Таблица 4

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очной формы обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		3	4
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b> (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	108	54	54
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	102	51	51
- лекции (Л)	34	17	17
- лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
- практические занятия (ПЗ)	68	34	34
- практикумы (П)	-	-	-
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	6	3	3
- групповые консультации по дисциплине	4	3	1
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	-	-	-
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: - по проектированию: работа - по выполнению РГР - по выполнению КР - по составлению реферата (доклада, эссе)	-		2
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>	180	90	90
<b>Вид промежуточной аттестации</b> <b>зачет</b>	зачет	зачет	зачет
<b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>	288/8	144/4	144/4

Таблица 5

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам  
для студентов заочной формы обучения**

Вид учебной работы		Всего часов	Курс	
			2	3
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:</b>		17	12	5
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего)</b>		10	8	2
в том числе:	Лекции (Л)	6	4	2
	Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
	Практические занятия (ПЗ)	4	4	-
	Практикумы	-	-	-
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего)</b>		7	4	3
групповые консультации по дисциплине		4	3	1
групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)		-	-	-
индивидуальная работа преподавателя с обуч-ся:				
- по проектированию: проект ( <u>курсовая работа</u> )		2	-	2
- по выполнению контрольных работ		1	1	-
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>		263	200	63
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет)</b>		Зачет/8	Зачет/4	Зачет/4
<b>Общая трудоёмкость, ч./зачетные единицы</b>		288/8	216/6	72/2



## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины, структурированное по темам, приведено в таблицах 6 и 7.

Таблица 6

### Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки и (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
<b>3 семестр</b>									
<b>ОПК-2, ИОПК-2-1</b>	<b>Раздел 1. Теоретическая механика</b>								
	<b>Тема 1.1. Статика. Основные понятия и аксиомы.</b>	1	-	-	10	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 9-94	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		
	<b>Практическое занятие 1. Основные системы сил и методы их расчета</b>	-	-	2			Обсуждение заданий		
	<b>Практическое занятие 2. Условия равновесия системы сил</b>	-	-	2			Обсуждение заданий		
	<b>Практическое занятие 3. Определение реакций опор твердого тела</b>	-	-	2			Обсуждение заданий		
	<b>Тема 1.2. Кинематика. Основные понятия. Простейшее движение</b>	1,5	-	-	5	Подготовка к лекциям, тестированию. 6.1.1: С.	Собеседование, тестирование в		

Планируемые (контролируем ые) результаты освоения: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализаци я в рамках практичес -кой подготовк и (трудоем- кость в часах)	Наименова- ние разработан- ного электронно- го курса (трудоем- кость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	твёрдого тела.					95-179	СДО MOODLE		
	Тема 1.3.Динамика. Основные положения динамики и уравнения движения точки и системы.	1,5	-	-	5	Подготовка к лекциям, тестированию. 6.1.1: С. 180-322	Собеседование, тестирование		
	<b>Итого по 1 разделу</b>	4	-	6	20				
<b>ОПК-2, ИОПК-2-1</b>	<b>Раздел 2. Сопротивление материалов</b>								
	Тема 2.1. Основные понятия. Растяжение -сжатие	3	-	-	10	Подготовка к лекциям, практическим заня- тиям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С. 27-52	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		
	<b>Практическое занятие 4.</b> Построение эпюр внутренних силовых факторов при растяжении и сжатии.	-	-	6			Обсуждение заданий		
	Тема 2.2. Кручение	1	--	-	8	Подготовка к лекциям, практическим заня- тиям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С. 52-59	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		
	<b>Практическое занятие 5.</b> Построение эпюр внутренних силовых факторов при	-	-	6			Обсуждение заданий		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки и (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	кручении								
	<b>Тема 2.3. Геометрические характеристики плоских сечений</b>	2	-	-	10	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С.75-78	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		
	<b>Практическое занятие 6. Определение геометрических характеристик плоских сечений</b>	-	-	8	10		Обсуждение заданий		
	<b>Тема 2.4. Изгиб прямых брусьев</b>	3	-	-		Подготовка к лекциям, тестированию, практическим занятиям, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С.67-76	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		
	<b>Практическое занятие 7. Построение эпюр внутренних силовых факторов (ВСФ) при изгибе</b>	-	-	8	10		Обсуждение заданий		
	<b>Тема 2.5. Сложное сопротивление</b>	1	-	-	6	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		

Планируемые (контролируем ые) результаты освоения: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализаци я в рамках практичес -кой подготовк и (трудоем- кость в часах)	Наименова- ние разработан- ного электронно- го курса (трудоем- кость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						для самостоятельной работы. 6.1.2: С.85-90			
	Тема 2.6. Теории прочности	0,5	-	-	6	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С.63-67	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		
	Тема 2.7. Расчеты по переменным напряжениям	2	-	-	6	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С.94-102	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		
	Тема 2.8. Устойчивость сжатых стержней	0,5	-	-	4	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С.90-94	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		
	<b>Итого по 2 разделу</b>	13		<b>28</b>	<b>70</b>				
	<b>Итого за 3 семестр</b>	17		34	90				
<b>4 семестр</b>									
	<b>Раздел 3. Детали машин</b>								
<b>ОПК-2,</b>	Тема 3.1. Зубчатые передачи	8	-		30	Подготовка к лекциям, практическим заня-	Собеседование, тестирование в		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки и (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ИОПК-2-1						тиям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С.143-182	СДО MOODLE		
	Практическое занятие 8. Основные виды зубчатых передач. Критерии работоспособности.	-	-	10			Обсуждение заданий		
	Тема 3.2. Цепные передачи. Ременные передачи	3	-	-	20	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С.126-143	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		
	Практическое занятие 9. Основные виды цепных и ременных передач. Критерии работоспособности.	-	-	8			Обсуждение заданий		
	Тема 3.3. Валы, подшипники и муфты	3	-	-	30	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С.232-	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		

Планируемые (контролируем ые) результаты освоения: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализаци я в рамках практичес -кой подготовк и (трудоем- кость в часах)	Наименова- ние разработан- ного электронно- го курса (трудоем- кость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						273			
	Практическое занятие 10. Методика расчета валов, подшипников и муфт.	-	-	12			Обсуждение заданий		
	Тема 3.4. Соединения деталей машин	3	-	-	10	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С. 278-304	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		
	Практическое занятие 11. Методика расчета соединений деталей машин.			4			Обсуждение заданий		
	<b>Итого за 4 семестр</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>90</b>				
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>68</b>	<b>180</b>				

Таблица 7

Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов заочной формы обучения

Планируемые (контролируем ые) результаты освоения: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименова- ние разработан- ного электронно -го курса (трудоем- кость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
<b>2 курс</b>									
<b>ОПК-2, ИОПК-2-1</b>	<b>Раздел 1. Теоретическая механика</b>								
	Тема 1.1.Статика.Основные понятия и аксиомы.	2	-	-	30	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С. 9-94	Тестирование в СДО MOODLE, собеседование		
	Практическое занятие 1. Основные системы сил и условия их равновесия.	-	-	2			Обсуждение заданий		
	Тема 1.2.Кинематика. Основные понятия. Простейшее движение твердого тела.	-	-	-	5	Самостоятельное изучение темы, подготовка к тестированию. 6.1.1: С. 95-179	Тестирование в СДО MOODLE		
Тема 1.3.Динамика. Основные положения динамики и уравнения движения точки и системы.	-	-	-	5	Самостоятельное изучение темы, подготовка к	Тестирование в СДО MOODLE			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						тестированию. 6.1.1: С. 180-322			
	<b>Итого по 1 разделу</b>	2	-	2	40				
<b>ОПК-2, ИОПК-2-1</b>	<b>Раздел 2. Сопротивление материалов</b>								
	<b>Тема 2.1. Основные понятия. Растяжение -сжатие</b>	0,5	-	-	30	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С. 27-52	Тестирование в СДО MOODLE		
	<b>Практическое занятие 2.</b> Построение эпюр внутренних силовых факторов при растяжении и сжатии.	-	-	2			Обсуждение заданий		
	<b>Тема 2.2. Кручение</b>	0,2	--	-	15	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С. 52-59	Тестирование в СДО MOODLE		
	<b>Тема 2.3. Геометрические характеристики плоских сечений</b>	0,2	-	-	20	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С. 75-78	Тестирование в СДО MOODLE		



Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 2.4. Изгиб прямых брусьев	0,2	-	-	40	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С.67-76	Тестирование в СДО MOODLE		
	Тема 2.5. Сложное сопротивление	0,2	-	-	20	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С.85-90	Тестирование в СДО MOODLE		
	Тема 2.6. Теории прочности	0,2	-	-	5	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.1: С.63-67	Тестирование в СДО MOODLE		
	Тема 2.7. Расчеты по переменным напряжениям	0,3	-	-	20	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С.94-102	Тестирование в СДО MOODLE		
	Тема 2.8. Устойчивость сжатых стержней	0,2	-	-	10	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С.90-94	Тестирование в СДО MOODLE		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	<b>Итого по 2 разделу</b>	2		2	160				
	<b>Итого за 2 курс</b>	4		4	200				
<b>3 курс</b>									
	<b>Раздел 3. Детали машин</b>								
<b>ОПК-2, ИОПК-2-1</b>	<b>Тема 3.1. Зубчатые передачи</b>	1,0	-	-	30	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С.143-182	Тестирование в СДО MOODLE		
	<b>Тема 3.2. Цепные передачи. Ременные передачи</b>	0,5	-	-	10	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С.126-143	Тестирование в СДО MOODLE		
	<b>Тема 3.3. Валы, подшипники и муфты</b>	0,3	-	-	19	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С.232-273	Тестирование в СДО MOODLE		
	<b>Тема 3.4. Соединения деталей машин</b>	0,2	-	-	4	Подготовка к лекциям, тестированию,	Тестирование в СДО MOODLE		

Планируемые (контролируем ые) результаты освоения: кодУК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий	Реализация в рамках практичес- кой подготовки (трудоем- кость в часах)	Наименова- ние разработан- ного электронно -го курса (трудоем- кость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.2: С. 278- 304			
	<b>Итого за 3 курс</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>63</b>				
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>263</b>				

# 5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

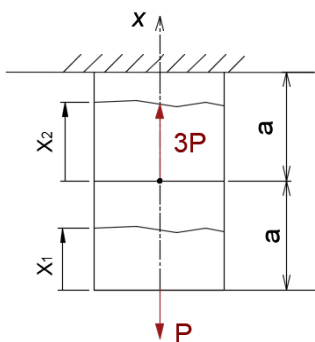
## 5.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Тесты, проводимые на электронной платформе Moodle на сайте ДПИ НГТУ: <http://dpingtu.ru/Moodle>.

*Пример задания для самостоятельной работы обучающихся очной формы*

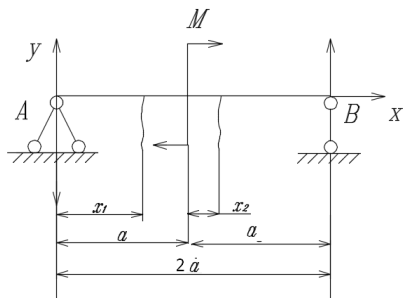
### 1. Построить эпюру продольных сил

Исходные данные: расчетная схема,  $P=1qa$

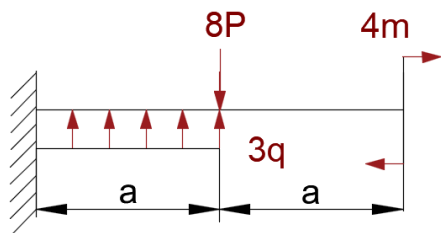


### 2. Построить эпюру поперечных сил и изгибающих моментов

Исходные данные: расчетная схема  $m=4qa^2$



### 3. Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов



$P=1qa$        $m=1qa^2$

---



---



---




---

**Пример задания для контрольной работы  
обучающихся заочной формы**

1. Для бруса, находящегося в условиях простого растяжения-сжатия, определить размеры поперечного сечения и вычислить перемещение свободного конца бруса (рис.1).

Исходные данные для расчета

<b>q</b>	<b>a</b>	<b>Материал</b>	<b>E</b>	<b><math>[\sigma]_p</math></b>	<b><math>[\sigma]_c</math></b>	<b>Тип сечения</b>	<b>Что определить</b>	<b>P</b>
МН/м	м		МПа	МПа	МПа			
0,05	0,5	чугун	$4,5 \cdot 10^2$	50	130	 $d=D/2$	d	$1q \cdot a$

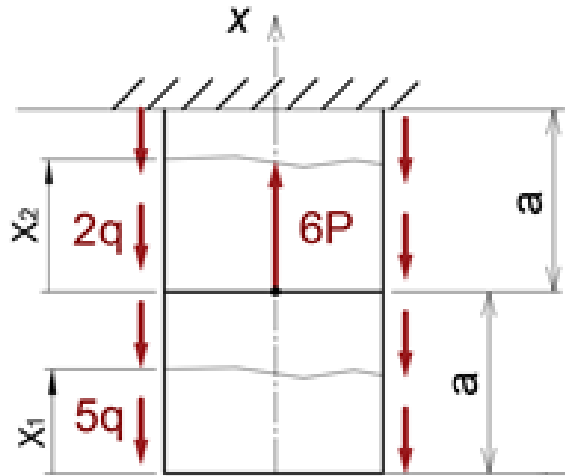


Рис. 1- Расчетная схема нагружения бруса.

2. Построить эпюру внутренних силовых факторов (ВСФ) (рис.2)

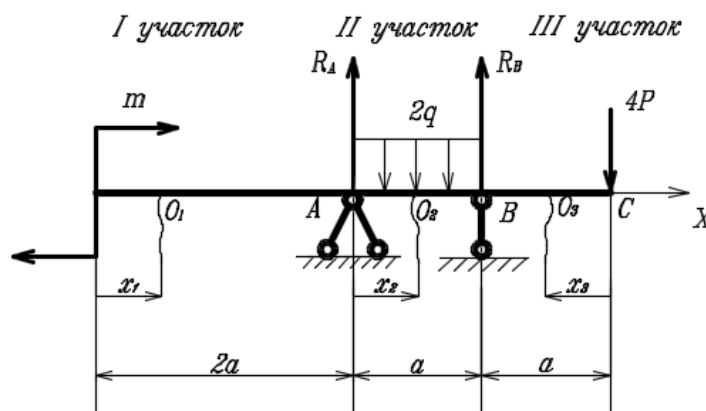


Рис. 2- Расчетная схема нагружения бруса. Эпюры ВСФ.

**Перечень вопросов для обсуждения на лекционных и практических занятиях по дисциплине Б1.Б.15 «Прикладная механика»**

**по разделу «Теоретическая механика»:**

**1) Сколько степеней свободы имеет тело, лежащее на плоскости?**

- четыре степени свободы (перемещение по координатным осям и вращение относительно этих осей)
- шесть степеней свободы (перемещение по трем координатным осям и вращение относительно этих осей)
- три степени свободы (перемещение вдоль координатных осей и вращение относительно оси)
- две степени свободы (перемещение вдоль координатных осей)

**2) Момент пары сил это**

- произведение модуля одной из сил, составляющих пару, на плечо
- произведение суммы модулей сил, составляющих пару, на расстояние между линиями действия сил
- произведение модуля одной из сил пары на половину расстояния между линиями действия сил пары
- произведение импульса одной из сил пары на плечо пары

**3) Связанным называется тело ...**

- если со стороны других тел на него наложены ограничения в перемещении
- если другие тела не позволяют ему перемещаться в любом направлении или вращаться в любой плоскости
- если со стороны других тел оно подвержено значительным внешним нагрузкам
- если сумма всех сил и моментов, действующих на тело относительно любой оси равна нулю

**4) Сколько решений имеет задача разложения силы на две составляющие?**

- единственное решение
- бесчисленное множество решений
- не менее трех решений
- задача не имеет решения

**5) Система сходящихся сил, образующая замкнутый силовой многоугольник,**

- имеет равнодействующую, уравнивающую данную систему сил
- не имеет равнодействующей
- эквивалентна нулю
- не имеет точки приложения

**по разделу «Сопротивление материалов»:**

1. Перечислите физические свойства модели материала?

2. Что называют брусом?
3. Что называют пластиной и оболочкой?
4. Что называют массивом?
5. Какие модели нагружений используют в расчетах конструкций?
6. Что представляют собой внутренние силы и каким методом они выявляются?
7. Что называют нормальным и касательным напряжением?
8. Какие деформации называются угловыми и линейными?
9. В чем состоит принцип независимости действия сил?
10. Какова общая схема расчета на прочность элемента конструкции?
11. Какой случай деформации стержня называется растяжением или сжатием?
12. Почему расчет прочности стержней при растяжении выполняют по нормальным напряжениям?
13. Что показывает коэффициент Пуассона?
14. Что характеризует диаграмма растяжений и какие характеристики материала определяют из диаграммы?
15. Какова идея оценки прочностной надежности элемента конструкции?
16. При каком нагружении стержень испытывает чистый сдвиг?
17. Напишите соотношение для закона Гука при чистом сдвиге.
18. Какой вид деформации называют кручением?
19. Что называют жесткостью сечения при кручении?
20. Выведите формулу для определения полного угла закручивания круглого стержня.
21. Как рассчитывается на прочность вал круглого поперечного сечения?

**по разделу «Детали машин»:**

1. Что из перечисленного является деталью по определению?
  - подшипник качения
  - стандартный болт
  - фрикционная муфта
  - одноступенчатый привод
  
2. Как влияет качество обработки поверхности детали на предел выносливости?
  - качество обработки поверхности не влияет на предел выносливости детали;
  - с уменьшением шероховатости поверхности предел выносливости снижается;
  - с увеличением шероховатости поверхности предел выносливости повышается;
  - с увеличением шероховатости поверхности предел выносливости снижается.
  
3. Формула Герца, применяемая для расчетов на контактную прочность зубчатых колес и подшипников качения, устанавливает зависимость меж (выберите правильное продолжение):
  - нагрузкой на единицу длины контакта, приведенным радиусом кривизны и свойствами материала изделий;
  - касательным напряжением в зоне контакта сопряженных поверхностей деталей;
  - модулем упругости материала изделий и приведенным радиусом кривизны в точках контакта;
  - нормальной нагрузкой на единицу длины контактной линии и частотой вращения деталей.

4. Какое из зубчатых колес имеет наибольший диаметр делительной окружности:

- число зубьев 25, модуль зубьев 5 мм
- число зубьев 35, модуль зубьев 4 мм
- число зубьев 45, модуль зубьев 6 мм
- число зубьев 28, модуль зубьев 5 мм

5. Какие из перечисленных механических передач осуществляют передачу мощности за счет сил трения?

- волновая передача
- цепная передача с роликовой цепью
- цилиндрическая передача
- круглоременная передача

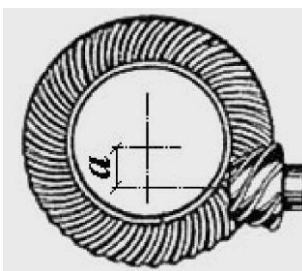
6. Что из перечисленного является узлом по определению?

- роликовый подшипник
- корончатая гайка
- призматическая шпонка
- клиновидный ремень

7. Как влияют абсолютные размеры поперечного сечения детали на значение предела выносливости?

- чем меньше размеры поперечного сечения, тем меньше предел выносливости;
- чем больше размеры поперечного сечения, тем больше предел выносливости;
- чем больше размеры поперечного сечения, тем меньше предел выносливости;
- на предел выносливости размеры поперечного сечения детали не влияют.

8. Какой вид зубчатой передачи изображен на рисунке?



- волновая передача
- шевронная передача
- планетарная коническая передача
- гипоидная передача

## 5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся



очной формы и традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся заочной формы. Основные требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине и шкала оценивания приведены в таблицах 8 и 9.

Таблица 8

**Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине**

Виды работ	Количество подвидов работы	Максимальные баллы за подвид работы				Штрафные баллы За нарушение сроков сдачи
		1	2	3	4	
Тестирование	3	10	10	10	-	
Выполнение практических работ	5	10	10	10	10	
- оформление отчетов		2	2	2	2	
Выполнений заданий для самостоятельной работы						
Посещение занятий	17					

**Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-54% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 55-70% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 71-85% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 86-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-2-1. Использует математические и физические методы для решения задач профессиональной деятельности	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основ прикладной механики, не может использовать их в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по основам прикладной механики. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании основных положений и их применении	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **6.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

- 6.1.1 Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: учебное пособие, печатное, гриф УМО. - М.: Высшая школа, 1986.- 416 с.
- 6.1.2 Иосилевич Г.В. Прикладная механика: учебник, печатное, гриф Минобр. -М.: Высшая школа, 1989.-351 с.
- 6.1.3 Чернавский С.А. Проектирование механических передач: учебно-справочное пособие по курсовому проектированию механических передач: учебное пособие для вузов. – М.: Альянс, 2008.-590 с.
- 6.1.4 Ульянов А.А. Детали машин и основы конструирования: учебно-методическое пособие для вузов.-Н.Новгород, 2007.- 95 с.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных выше на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

### **6.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ**

1. Методические рекомендации обучающимся по организации самостоятельной работы по дисциплине «Прикладная механика»
2. Механика: методические указания и задания к расчетно-графическим работам/сост. Евдокимов В.Р., Малыгин А.Л.; НГТУ; 2010.
3. Механика. Прямой изгиб: метод. указ./сост. Малыгин А.Л.; НГТУ, 2010
4. Прикладная механика: методические указания и технические задания к курсовому проектированию/сост. Суругина Т.Ю., Малыгин А.Л.; НГТУ, 2015
5. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине: приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. - Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samocst\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samocst_rab.pdf?20).

## **7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### **7.1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются в следующих направлениях: при подготовке и оформлении курсовой работы, выполнении заданий для самостоятельной работы.

**Перечень электронных библиотечных систем**

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Виртуальная книжная полка НТБ НГТУ	<a href="http://cdot-nttu.ru/электронная_библиотека">http://cdot-nttu.ru/электронная библиотека</a>
4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

**7.2. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Программное обеспечение**

№ п/п	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19)	Adobe Acrobat Reader <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
2	Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	OpenOffice <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>
4	КонсультантПлюс	PTC Mathcad Express <a href="https://www.mathcad.com/ru">https://www.mathcad.com/ru</a>

**Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

В таблице 12 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

**Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	<a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	<a href="https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus">https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus</a>
4	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 13 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 13

### Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 14 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДПИ НГТУ.

Таблица 14

### Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1343 Аудитория для лекционных и практических занятий.	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный	

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	проектор, на базе IntelPentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.	
2	<b>1234</b> Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе IntelPentiumG4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MicrosoftWindows 10 Домашняя (поставка с ПК)</li> <li>• LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО)</li> <li>• FoxitReader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО)</li> </ul>
3	<b>1443а</b> компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	ПК на базе IntelCeleron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17' – 4 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium)</li> <li>• Apache OpenOffice 4.1.8(свободное ПО);</li> <li>• Mozilla Firefox(свободное ПО);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО);</li> <li>• КонсультантПлюс(ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);</li> </ul>

## 10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися(включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- текущий контроль знаний в форме тестирования в среде MOODLE.

При преподавании дисциплины «Прикладная механика» используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность обучающихся при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы

самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса, что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций в виде слайдов находятся в свободном доступе в системе MOODLE и могут быть получены до чтения лекций и проработаны обучающимися в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет обучающимся проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий (электронная почта).

Иницируется активность обучающихся, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы обучающегося, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса в основном освоено. При устных собеседованиях обучающийся последовательно излагает учебный материал; при затруднениях способен после наводящих вопросов продолжить обсуждение, справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается несформированным**, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

## 10.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках

каждой темы дисциплины (таблицы 6 и 7). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **10.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ**

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков решения задач, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

### **10.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающихся на занятиях и в качестве выполненных заданий для самостоятельной работы и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины, обучающиеся могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 14). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

### **10.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Выполнение курсовой работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствует формированию у обучающихся готовности к самостоятельной профессиональной деятельности, является этапом к выполнению выпускной квалификационной работы.



## Примерная тематика курсовых работ

1. Проектирование привода роликотранспортера
2. Проектирование привода к шаровой мельнице
3. Проектирование привода транспортно-технологического ленточного транспортера
4. Проектирование привода барабанного вакуум-фильтра

Курсовая работа по дисциплине «Прикладная механика» - это первая самостоятельная работа, при выполнении которой студент использует знания, полученные при изучении теории раздела дисциплины «Детали машин».

Основная цель курсовой работы - привить навыки к самостоятельной работе и использованию справочной и методической литературы. Курсовая работа включает пояснительную записку, ориентировочно 25-30 страниц и графическую часть, состоящую из 2-х листов формата А1.

1-й лист – сборочный чертеж редуктора.

2-й лист - рабочие чертежи деталей.

Содержание пояснительной записки.

- а) Энергетический и кинематический расчеты привода.
- б) Расчет зубчатой (червячной) передач редуктора.
- в) Расчет клиноременной или цепной передачи.
- г) Конструирование и расчет тихоходного вала редуктора.
- д) Подбор подшипников качения редуктора.
- е) Подбор муфты привода силовой установки.

## 10.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ

При выполнении контрольной работы рекомендуется проработка материалов лекций по темам, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

Выполнение контрольной работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине.

## 11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Для текущего контроля знаний обучающихся по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая

- проведение практических занятий;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса
- проведение контрольных работ для обучающихся заочной формы;
- выполнение заданий для самостоятельной работы для обучающихся очной формы;

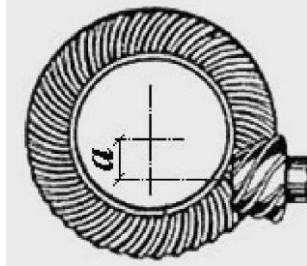
### 11.1.1. Типовые тестовые задания

*Примеры тестовых заданий* по дисциплине, раздел «Детали машин»:

1. Что из перечисленного является деталью по определению?
  - подшипник качения
  - стандартный болт
  - фрикционная муфта
  - одноступенчатый привод
  
2. Как влияет качество обработки поверхности детали на предел выносливости?
  - качество обработки поверхности не влияет на предел выносливости детали;
  - с уменьшением шероховатости поверхности предел выносливости снижается;
  - с увеличением шероховатости поверхности предел выносливости повышается;
  - с увеличением шероховатости поверхности предел выносливости снижается.
  
3. Формула Герца, применяемая для расчетов на контактную прочность зубчатых колес и подшипников качения, устанавливает зависимость меж (выберите правильное продолжение):
  - нагрузкой на единицу длины контакта, приведенным радиусом кривизны и свойствами материала изделий;
  - касательным напряжением в зоне контакта сопряженных поверхностей деталей;
  - модулем упругости материала изделий и приведенным радиусом кривизны в точках контакта;
  - нормальной нагрузкой на единицу длины контактной линии и частотой вращения деталей.
  
4. Какое из зубчатых колес имеет наибольший диаметр делительной окружности:
  - число зубьев 25, модуль зубьев 5 мм
  - число зубьев 35, модуль зубьев 4 мм
  - число зубьев 45, модуль зубьев 6 мм
  - число зубьев 28, модуль зубьев 5 мм
  
5. Какие из перечисленных механических передач осуществляют передачу мощности за счет сил трения?
  - волновая передача
  - цепная передача с роликовой цепью
  - цилиндрическая передача
  - круглоремennая передача
  
9. Что из перечисленного является узлом по определению?
  - роликовый подшипник
  - корончатая гайка
  - призматическая шпонка
  - клиновидный ремень
  
10. Как влияют абсолютные размеры поперечного сечения детали на значение предела выносливости?
  - чем меньше размеры поперечного сечения, тем меньше предел выносливости;
  - чем больше размеры поперечного сечения, тем больше предел выносливости;

- чем больше размеры поперечного сечения, тем меньше предел выносливости;
- на предел выносливости размеры поперечного сечения детали не влияют.

11. Какой вид зубчатой передачи изображен на рисунке?



- волновая передача
- шевронная передача
- планетарная коническая передача
- гипоидная передача

12. Основным критерием при расчетах на контактную прочность является... (выберите правильный вариант):

- наименьшее значение контактного напряжения
- максимальные касательные напряжения в площадке контакта
- усталостное разрушение сопряженных поверхностей
- наибольшее значение контактного напряжения

13. Какое из перечисленных соединений является неразъемным?

- клееное соединение
- шпоночное соединение с сегментной шпонкой
- шлицевое соединение
- резьбовое соединение с контргайкой

11.1.2. Типовые задания для контрольной работы **обучающихся заочной формы** (оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Технологическое оборудование и транспортные системы»)

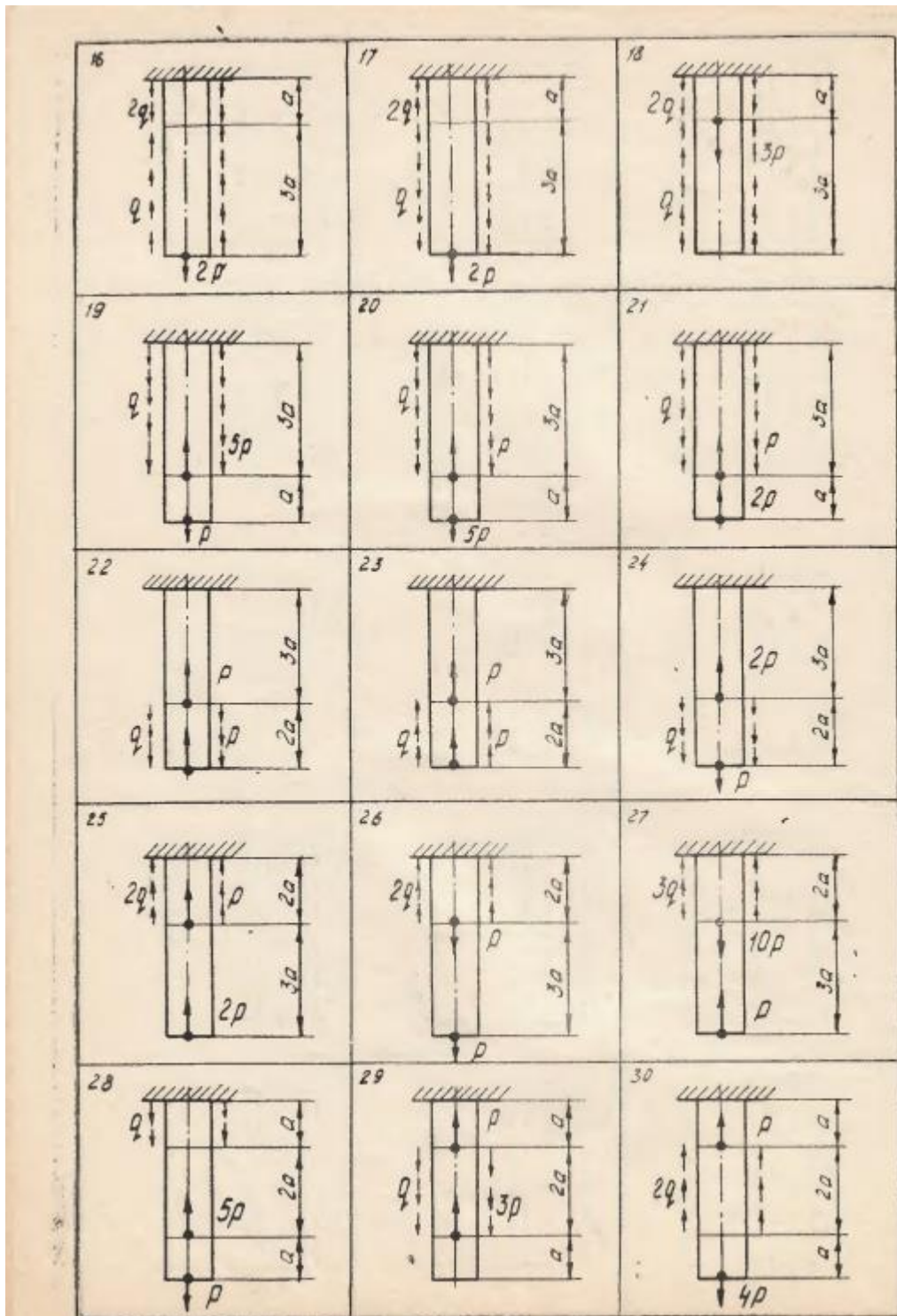
### По теме 2.2 «Растяжение и сжатие»

**Задание.** Построить эпюру нормальных сил в выбранном масштабе и с указанием координат на границах участка в долях  $qa$ . По эпюре нормальных сил устанавливают одно или два расчетных сечения.

Для расчетных сечений составить в общем виде условия прочности.

Сосредоточенную силу принять равной  $P = kqa$ .

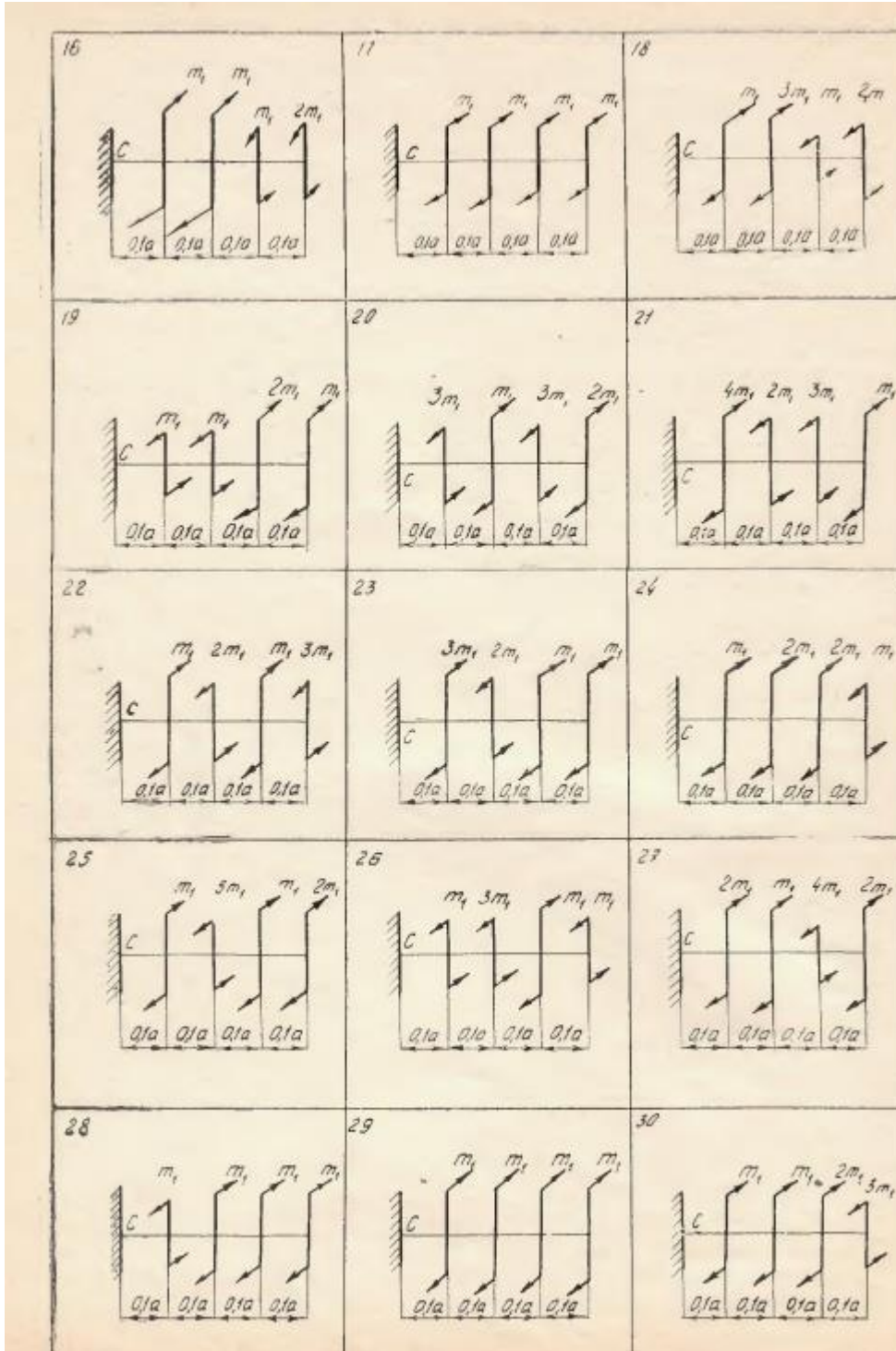
Примеры вариантов заданий представлены ниже:



## по теме 2.2 «Кручение прямого бруса»

**Задание.** Для бруса, находящегося в условиях кручения, построить эпюру крутящих моментов. Составить условие прочности для опасного сечения.

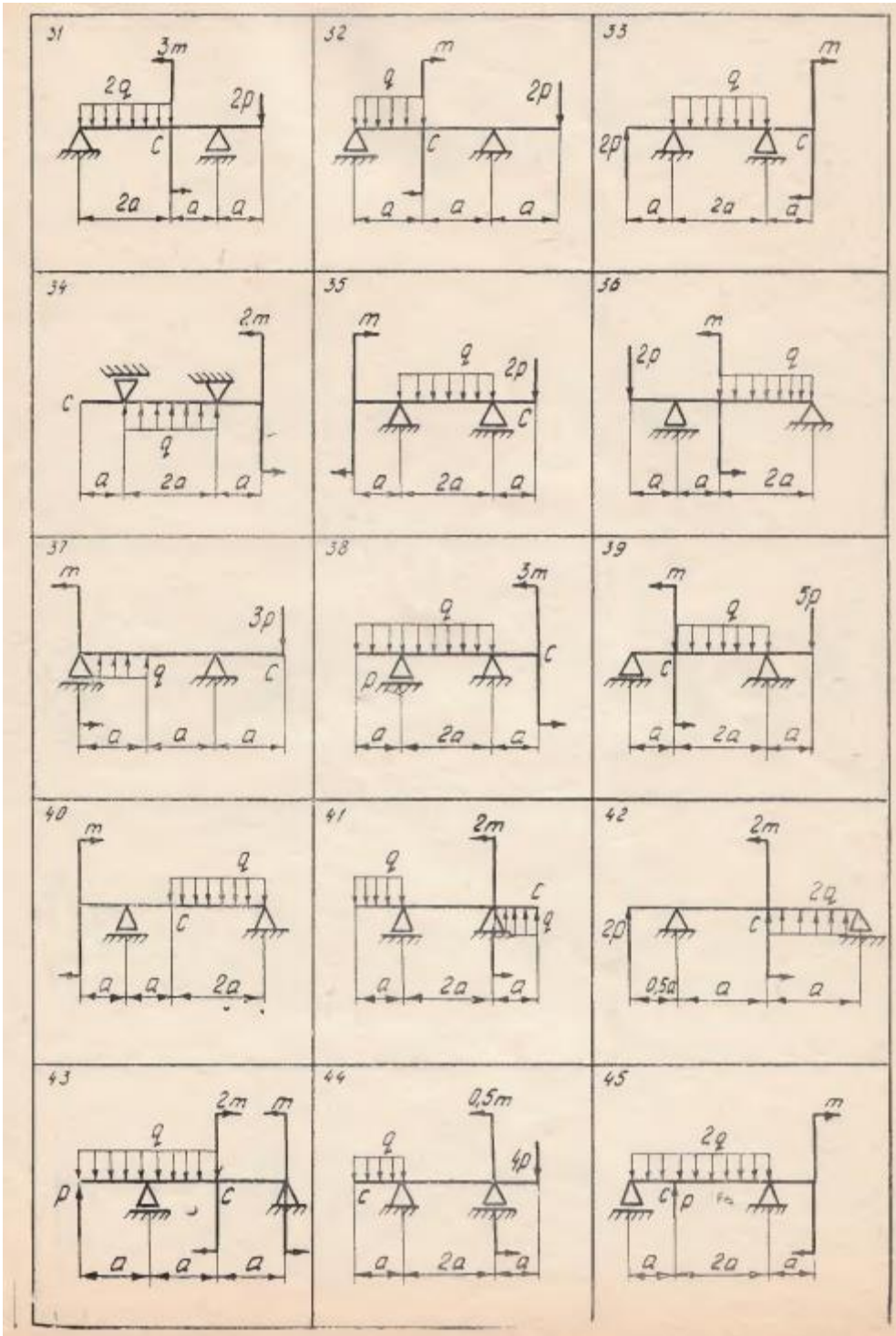
Примеры вариантов заданий представлены ниже:



по теме 2.4 «Изгиб прямого бруса»

**Задание.** Для двух опорной балки построить эпюры поперечных сил изгибающих моментов. Составить условия прочности для опасных сечений.

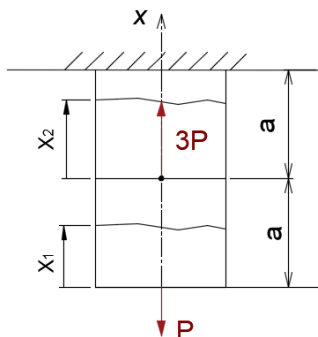
Примеры вариантов заданий представлены ниже:



11.1.3. Типовые задания для самостоятельной работы обучающихся очной формы (оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Технологическое оборудование и транспортные системы»), Пример задания по разделу 2 приведен ниже.

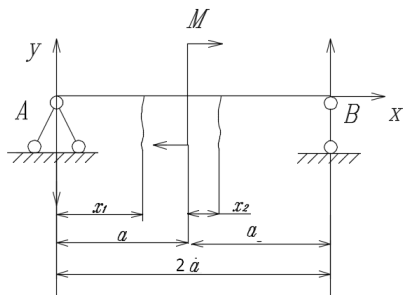
**1. Построить эпюру продольных сил**

Исходные данные: расчетная схема,  $P=1qa$

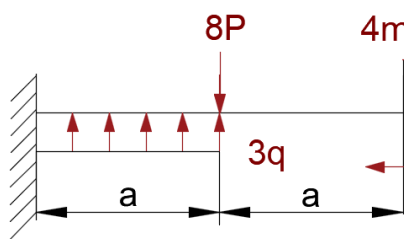


**2. Построить эпюру поперечных сил и изгибающих моментов**

Исходные данные: расчетная схема  $m=4qa^2$



**3. Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов**



$P=1qa$        $m=1qa^2$

---



---



---



---



---

**11.2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине -зачет:по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования для обучающихся очной формы и в форме компьютерного тестирования для обучающихся заочной формы.

**Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету 3 семестра (ОПК-2; ИОПК-2-1):**

**по разделу «Теоретическая механика»**

**1) Укажите на правильное утверждение:**

- равнодействующая уравновешенной системы сил эквивалентна нулю
- равнодействующая эквивалентной системы сил равна нулю
- уравновешенная система сил не может быть эквивалентна сосредоточенной равнодействующей
- система сил считается уравновешенной, если она не имеет эквивалентной системы сил

**2) Какие из перечисленных видов трения не изучает прикладная механика?**

- трение покоя
- трение скольжения
- трение свободного падения
- трение качения

**3) Теорема о результирующей паре может быть сформулирована так:**

- пара сил является результирующей системы плоских пар сил, если она уравновешивает данную систему
- результирующая системы пар сил равна произведению суммы модулей сил, составляющих систему, на плечо каждой пары
- результирующая плоской системы пар сил не имеет равнодействующей
- всякая плоская система пар эквивалентна одной результирующей паре, момент которой равен алгебраической сумме моментов данных пар

**4) Центром тяжести тела называется (выбрать правильный ответ)**

- точка, в которой сосредоточена основная масса тела
- линия, вдоль которой приложена равнодействующая сил тяжести всех элементарных частиц тела
- центр параллельных сил тяжести всех элементарных частиц тела
- ось, относительно которой тело будет вращаться без дисбаланса

**5) Чему будет равна проекция силы на ось, если угол между осью и вектором силы составляет  $60^\circ$ , а модуль силы равен  $60\text{ Н}$ ?**

- $360\text{ Н}$
- $30\text{ Н}$
- $60\text{ Н}$
- $60\sqrt{3/2}\text{ Н}$

**6) Сколько степеней свободы имеет тело, лежащее на плоскости?**

- четыре степени свободы (перемещение по координатным осям и вращение относительно этих осей)
- шесть степеней свободы (перемещение по трем координатным осям и вращение относительно этих осей)
- три степени свободы (перемещение вдоль координатных осей и вращение относительно оси)
- две степени свободы (перемещение вдоль координатных осей)

**7) Момент пары сил это**



- произведение модуля одной из сил, составляющих пару, на плечо
- произведение суммы модулей сил, составляющих пару, на расстояние между линиями действия сил
- произведение модуля одной из сил пары на половину расстояния между линиями действия сил пары
- произведение импульса одной из сил пары на плечо пары

**8) Связанным называется тело ...**

- если со стороны других тел на него наложены ограничения в перемещении
- если другие тела не позволяют ему перемещаться в любом направлении или вращаться в любой плоскости
- если со стороны других тел оно подвержено значительным внешним нагрузкам
- если сумма всех сил и моментов, действующих на тело относительно любой оси равна нулю

**9) Сколько решений имеет задача разложения силы на две составляющие?**

- единственное решение
- бесчисленное множество решений
- не менее трех решений
- задача не имеет решения

**10) Система сходящихся сил, образующая замкнутый силовой многоугольник,**

- имеет равнодействующую, уравновешивающую данную систему сил
- не имеет равнодействующей
- эквивалентна нулю
- не имеет точки приложения

**11) Выбрать правильное завершение теоремы: две неравные антипараллельные силы эквивалентны равнодействующей, которая равна...**

- разности данных сил, параллельна им, и направлена в сторону большей силы
- половине суммы данных сил, параллельна им, а линия ее действия делит отрезок, соединяющий точки приложения данных сил на части, обратно пропорциональные этим силам
- половине суммы данных сил и направлена в сторону большей силы параллельно данным силам
- антипараллельные силы не имеют равнодействующей и образуют только вращающий момент

**12) Какие из перечисленных связей не рассматриваются в статике?**

- идеально гладкий цилиндрический шарнир
- ребро угла (закрепленная точка)
- идеально гладкая шлицевая связь
- гибкая связь (упругая гибкая нить)

**13) Абсолютно твердым (абсолютно жестким) называется тело...**

- сохраняющее форму при статических нагрузках
- сохраняющее расстояние между частицами при действии на него других тел
- обладающее высокой хрупкостью при внешних нагрузках
- слабо подверженное пластической деформации

**14) Свободным называется тело ...**

- если другие тела не препятствуют его перемещению в любом направлении
- не подверженное влиянию внешних силовых факторов

- способное двигаться с ускорением под действием внешних сил
- не имеющее массы

15) *Силой называется ...*

- статическая нагрузка на тело со стороны других тел
- мера изменения механической энергии тела
- мощностная характеристика внешней нагрузки на тело
- мера механического взаимодействия между телами

16) *Какой из перечисленных элементов не является основной характеристикой силы?*

- точка приложения
- числовое значение
- импульс
- направление в пространстве

17) *Распределенная нагрузка измеряется в (выбрать правильный ответ)*

- Нм, Нм<sup>2</sup>, МПа
- кг/(м×сек), МПа и Па
- МПа, м/Н и м<sup>2</sup>/Н
- Н/м, Н/м<sup>2</sup> и Па

18) *Как направлена реакция связи «идеально гладкая поверхность»?*

- перпендикулярно плоскости, касательной к поверхности идеально гладкого тела
- по нормали к опорной поверхности в сторону тела
- перпендикулярно плоскости, касательной к идеально гладкой поверхности (связи) в сторону этой поверхности
- по нормали к точке касания тела с поверхностью в сторону связи

19) *Силы, действующие по одной прямой в одну сторону и равные по модулю, называются*

- эквивалентными
- уравнивающими
- равнодействующими
- сосредоточенными

20) *Как направлена реакция связи «закрепленная точка» («ребро угла»)?*

- по нормали к поверхности идеально гладкого тела в сторону тела
- по касательной к поверхности идеально гладкого тела
- перпендикулярно к поверхности идеально гладкого тела в сторону связи
- параллельно касательной к поверхности идеально гладкого тела

21) *Момент силы относительно точки это (выбрать правильный ответ)*

- произведение модуля силы на квадрат расстояния от линии ее действия до данной точки
- произведение вектора силы на время, в течение которого эта сила действует
- вращающее действие силы, равное произведению модуля силы на ее плечо
- отношение импульса силы к расстоянию от линии ее действия до данной точки

22) *Укажите правильную формулировку теоремы Вариньона*

- момент равнодействующей плоской системы сил относительно какой-либо точки, расположенной в плоскости действия сил, равен произведению модуля равнодействующей на расстояние от линии ее действия до данной точки
- момент равнодействующей равен произведению суммы всех сил, составляющих систему, на среднее расстояние от линии действия равнодействующей до линий действия сил системы
- момент равнодействующей силы относительно какой-либо точки, расположенной в плоскости действия сил, равен алгебраической сумме моментов составляющих сил относительно той же точки
- плоская система пар сил не имеет равнодействующей, а сумма проекций всех сил, составляющих систему пар на любую ось эквивалентна нулю

**23) Какой из перечисленных методов не применяется для нахождения центра тяжести тел?**

- метод нейтральных масс
- метод симметрии
- метод разбиения
- метод отрицательных масс

**24) Разложить силу на составляющие, значит**

- найти систему сил, уравновешивающую данную силу
- найти систему сил, под действием которых материальная точка будет находиться в состоянии равновесия
- найти систему сил, эквивалентную данной силе
- найти систему сил, равнодействующая которой будет приложена в одной точке с данной силой

**25) Выбрать правильный ответ: Материальной точкой называется точка...**

- имеющая массу
- состоящая из материальных частиц
- бесконечно малая единица пространства
- неделимая единица материи

**26) Проекцией силы на ось называют (выбрать правильный ответ)**

- произведение модуля силы на косинус угла между вектором силы и осью
- отрезок оси, заключенный между двумя перпендикулярами, опущенными на ось из начала и конца вектора силы
- произведение модуля силы на синус угла между вектором силы и осью
- отрезок оси, направленной вдоль вектора силы, равный по длине ее модулю

**27) Две параллельные силы, направленные в одну сторону, эквивалентны равнодействующей, которая равна ... (выбрать правильное продолжение)**

- разности этих сил и приложена в точке, равноудаленной от линий действия данных параллельных сил
- произведению половины суммы этих сил на расстояние между их линиями действия (плечо)
- сумме этих сил, параллельна им, направлена в ту же сторону, а линия ее действия делит отрезок, соединяющий точки приложения данных сил, на части, обратно пропорциональные этим силам
- такая система сил не имеет равнодействующей

**28) Что из перечисленного не является аксиомой статики?**

- аксиома инерции
- аксиома об изменении кинетической энергии
- аксиома параллелограмма сил
- аксиома взаимодействия тел

**29) Что из перечисленного не является аксиомой статики?**

- аксиома инерции
- аксиома об изменении кинетической энергии
- аксиома параллелограмма сил
- аксиома взаимодействия тел

**по разделу «Сопротивление материалов»(ОПК-2; ИОПК-2-1):**

1. Основные модели прочностной надежности и элементов конструкций.
2. Внутренние силовые факторы.
3. Напряжения и деформации в точке.
4. Растяжение и сжатие. Внутренние силы напряжения и деформации.
5. Механические свойства конструкционных материалов.
6. Методы оценки прочностной надежности элементов конструкции.
7. Сдвиг.
8. Кручение.
9. Напряженное и деформированное состояние точки.
10. Теории прочности.
11. Геометрические характеристики плоских сечений.
12. Изгиб. Внутренние силовые факторы.
13. Напряжения в стержне при чистом изгибе.
14. Поперечный изгиб.
15. Перемещения при изгибе.
16. Сложное сопротивление.
17. Прочность при переменных напряжениях.
18. Устойчивость стержней. Задача Эйлера

**Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету 4 семестра (ОПК-2; ИОПК-2-1):**

**по разделу «Детали машин»**

1. Основные критерии работоспособности, надёжности и расчёта деталей машин.
2. Выбор допускаемых напряжений и коэффициентов запаса прочности в машиностроении.
3. Сварные соединения. Виды сварных соединений. Типы сварных швов. Расчёт сварных швов.
4. Сварные соединения. Расчёт сварных швов при переменных нагрузках.
5. Заклёпочные соединения. Виды заклёпок и заклёпочных швов. Расчёт на прочность заклёпочных соединений.
6. Соединения с гарантированным натягом. Работоспособность соединения. Выбор посадки и проверка прочности соединения.
7. Резьбовые соединения. Резьба, параметры, классы прочности резьбы. Крепёжные детали.
8. Основные виды стандартной резьбы. Расчёт резьбы на прочность.
9. Резьбовые соединения. Условие самоторможения, КПД винтовой пары. Распределение нагрузки по виткам резьбы.
10. Расчёт болтов при статическом нагружении. Болт нагружен осевой растягивающей силой.
11. Передача винт-гайка. Общая характеристика. Область применения. Расчёт на прочность.
12. Расчёт болтов при статическом нагружении. Болт затянут. Внешней нагрузки нет.
13. Расчёт болтов при статическом нагружении. Болт затянут, дополнительно нагружен внешней растягивающей силой.
14. Расчёт болтов при действии переменных нагрузок.
15. Расчёт болтов при статическом нагружении:
  - а) болт установлен с зазором, нагружен поперечной силой;
  - б) болт установлен без зазора, нагружен поперечной силой.
16. Расчёт болтов, винтов и шпилек при действии переменных нагрузок.
17. Расчёт групп болтов. Температурные напряжения в болтах.
18. Расчёт болта с эксцентричной головкой.

19. Шпоночные соединения. Конструкция, классификация. Выбор, проверка прочности.
20. Шлицевые соединения. Конструкция, классификация. Выбор, проверка прочности.
21. Зубчатые передачи. Цилиндрические прямозубые и косозубые. Параметры. Усилия в зацеплении. Расчёт на выносливость по контактным напряжениям.
22. Зубчатые передачи. Цилиндрические прямозубые и косозубые. Параметры. Усилия в зацеплении. Расчёт на выносливость по напряжениям изгиба.
23. Зубчатые передачи. Цилиндрические прямозубые и косозубые. Параметры. Усилия в зацеплении. Расчёт на выносливость по контактным напряжениям и напряжениям изгиба.
24. Краткие сведения о зубчатых передачах с перекрещивающимися осями (винтовых и гипоидных).
25. Червячные передачи. Общие сведения. Материалы и конструкции червяков и червячных колёс. Скольжение в зацеплении. Тепловой расчёт.
26. Червячные передачи. Усилия в зацеплении. Расчёт прочности зубьев по контактным напряжениям и напряжениям изгиба. Допускаемые напряжения.
27. Допускаемые контактные напряжения при расчёте на выносливость зубчатых передач.
28. Допускаемые напряжения изгиба при расчёте на выносливость зубчатых передач.
29. Планетарные зубчатые передачи. Краткие сведения о волновых передачах.
30. Конические зубчатые передачи. Общая характеристика. Усилия в зацеплении.
31. Материалы и термообработка зубчатых колёс.
32. Зубчатые редукторы. Схемы. Устройство. Смазка колёс.
33. Штифтовые соединения. Назначение, виды штифтов, материалы. Расчёт штифтов.
34. Оси, валы. Назначение, конструкция и материалы. Проектный расчёт. Расчёт на колебания.
35. Оси, валы. Расчёт на сопротивление усталости.
36. Расчёт валов на прочность. Три стадии расчёта. Проектный ориентировочный расчёт.
37. Расчёт валов на жёсткость.
38. Проверочный расчёт валов. Составление расчётной схемы и определение расчётных нагрузок.
39. Соединения пайкой и склеиванием. Общие сведения, оценка и применение.
40. Муфты. Назначение, классификация. Муфты глухие (жёсткие), компенсирующие, упругие.
41. Муфты управляемые или сцепные (кулачковые, зубчатые, фрикционные).
42. Муфты автоматические, предохранительные.
43. Муфты самоустанавливающиеся.
44. Ремённые передачи. Классификация, кинематика и геометрия передачи.
45. Расчёт ремённых передач по тяговой способности. Кривые скольжения. Долговечность ремней.
46. Плоскоремённые передачи. Материалы ремней. Силы, действующие в передаче. Напряжения в ремне.
47. Цепные передачи. Устройство. Расчёт цепных передач.
48. Циклы напряжений. Расчёты на выносливость.
49. Расчёт клиноремённых передач. Усилия на валы в ремённых передачах.
50. Подшипники скольжения. Конструкции. Материалы.
51. Подшипники скольжения. Условия образования полужидкостного и жидкостного трения.
52. Подшипники качения. Общие сведения. Классификация. Условия работы, виды разрушения.
53. Подшипники качения. Основные критерии работоспособности. Подбор подшипников по динамической грузоподъёмности.
54. Выбор электродвигателя для привода механизмов.

### Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых обучающемуся	Время на тестирование, мин.
100	10	15

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО MOODLE.