

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Прикладная механика

: 18.03.02 -

: 2, : 4

		4
1	()	3
2		108
3	, .	78
4	, .	36
5	, .	36
6	, .	0
7	, .	18
8	, .	2
9	, .	4
10	, .	30
11	(, ,)	.
12		

(): 18.03.02 -

,

227 12.03.2015 ., : 27.03.2015 .

: 1,

(): 18.03.02 - ,

, 5 20.06.2017

- , 5 21.06.2017

:

, . . .

:

,

:

. . .

	,	.	
:4			
:			
1.	0	2	3
2.	0	2	3, 4, 9
3.	0	2	3, 9
:			
4.	0	2	1
5.	0	2	1
6.	0	2	1, 5
7.	0	2	1, 5
8.	0	4	1, 5, 6
9.	0	2	1, 5
:			
10.	0	2	
:			
11.	0	2	1
:			
12.	0	2	10, 2, 7
:			
13.	0	4	10, 2, 7
14.	0	2	10, 2, 7
:			

15.	;	0	2	8
16.	,	0	2	8

3.2

	,			
: 4				
:				
1.	4	6	3, 9	
:				
2.	2	4	1, 10, 5	
-				
3.	2	4	1, 10, 5	
.				
4.	4	6	1, 10, 3, 5	
.				
5.	2	4	10, 2, 6, 7	
.				
:				
6.	2	4	2, 5, 7, 8	
,				
:				
7.	2	8	10, 2, 5, 7	
,				

4.

: 4				

1		1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9	4	0
: . . . : / . . . , . . . ; , 2007. - 150, [2] . : . - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar				
2	1	3, 8, 9	4	1
: . . . : / . . . , . . . ; . . . ; . . . - . - 2007. - 150, [2] . : . - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar				
3	5	1, 10, 5	4	0,5
: . . . : / . . . , . . . ; . . . ; . . . - . - , 2007. - 150, [2] . : . - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar				
4	6	10, 2, 7	4	0,5
: . . . : / . . . , . . . ; . . . ; . . . - . - , 2007. - 150, [2] . : . - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar				
5	4	1, 10, 5	4	1
: . . . : / . . . , . . . ; . . . ; . . . - . - 2007. - 150, [2] . : . - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar				
6	3	1, 10, 5	2	0,5
: . . . : / . . . , . . . ; . . . ; . . . - . - 2007. - 150, [2] . : . - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar				
7	2	1, 10, 5	2	0,5
: . . . : / . . . , . . . ; . . . ; . . . - . - 2007. - 150, [2] . : . - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar				
8		1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9	2	0
: . . . : / . . . , . . . ; . . . ; . . . - . - . . . , 2007. - 150, [2] . : . - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar : 151000 - , 220700 - , 151900 - , 190600 - . . . ; [. . .] . - , 2015. - 67, [2] . : . , . - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216596				
9		1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9	0	0
: . . . : / . . . , . . . ; . . . ; . . . - . - . . . , 2007. - 150, [2] . : . - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar				
10		1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9	4	0

http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar

5.

(. 5.1).

5.1

	-
	e-mail:yuliya.vanag@corp.nstu.ru; :http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/20439
	e-mail:yuliya.vanag@corp.nstu.ru; :http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/20439
	e-mail:yuliya.vanag@corp.nstu.ru
	;

5.2

1		.2; .3; .15;
Формируемые умения: з4. знать методику расчета элементов конструкций оборудования химической промышленности; з4. знать теоретические основы, основные понятия и методы статики, кинематики и динамики; у3. уметь выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования, а также простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования		
Краткое описание применения: Обсуждаем подходы к решению задач		

6.

(),

15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 4		
<i>Лекция:</i>	3	5
<i>Практические занятия:</i>	3	5
<i>Контрольные работы:</i>	8	14
РГЗ: №1	27	56
: 151000 - () " , 220700 - , 151900 - , 190600 - , 2015. - 67, [2] .: .. .- : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216596"		

Зачет:	10	20
-		

6.2

6.2

.2	4.	+	+	+
.3	3.	+	+	+
.15	4.	+	+	+

1

7.

1. Феодосьев В. И. Сопротивление материалов : [учебник для вузов] / В. И. Феодосьев. - М., 2005. - 590, [1] с. : ил., портр., табл. - На авантит.: к 175-летию МГТУ им. Н. Э. Баумана.

2. Фатеев В. И. Прикладная механика. Расчеты при проектировании передаточных механизмов и машин : учебное пособие / В. И. Фатеев, В. П. Гилета, Ю. В. Ванаг ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 287 с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/06_fateev-gileta.rar

3. Гилета В. П. Механика. Расчет зубчатых передач : учебное пособие / В. П. Гилета, Н. А. Чусовитин, Б. В. Юдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 84, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208251

4. Гилета В. П. Теория механизмов и машин. Ч. 1 : учебное пособие / В. П. Гилета, Н. А. Чусовитин, Б. В. Юдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 105, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181879

5. Чернилевский, Д.В. Детали машин и основы конструирования. Учебник для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2012. — 672 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5806> — Загл. с экрана.

1. Феодосьев В. И. Сопротивление материалов : учебник для вузов / В. И. Феодосьев. - М., 1986. - 512 с.

2. Иосилевич Г. Б. Прикладная механика : учебник для вузов / Иосилевич Г. Б., Строганов Г. Б., Маслов Г. С. - М., 1989. - 351 с.

3. Фатеев В. И. Прикладная механика : учебное пособие [для студентов 2 курса ЭМФ, изучающих курс "Прикладная механика"] / В. И. Фатеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 208, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023801

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

5. :

8.

8.1

1. Теория механизмов и машин. Расчетно-графические задания : методическое руководство по направлениям: 151000 - Технологические машины и оборудование, 220700 - Автоматизация технологических процессов и производств, 151900 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 190600 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. П. Гилета и др.]. - Новосибирск, 2015. - 67, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216596

2. Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев, В. Ф. Чешев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 150, [2] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar>

8.2

1 MathCAD

2 Autodesk AutoCAD

9.

-

1	-30	.
2		
3	21	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра проектирования технологических машин

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н., доцент В.В. Янпольский
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная механика

Образовательная программа: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль: Основные процессы химических производств и химическая кибернетика

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине «*Прикладная механика*» приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля	Промежуточная аттестация
ОПК.2 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	34. знать теоретические основы, основные понятия и методы статики, кинематики и динамики	№ 2 Расчет напряжений и деформаций при центральном растяжении-сжатии бруса в статически неопределимой системе № 3 Расчет статически неопределимого ступенчатого стержня, нагруженного крутящими моментами. № 4 Расчет прочности поперечно нагруженной балки сосредоточенными, распределенными силами и моментами. № 5 Расчет конструкции на устойчивость № 6 Расчет параметров цилиндрической зубчатой передачи Валы и оси. Расчет и проектирование валов. Опоры валов. Подшипники скольжения. Классификация подшипников качения. Выбор и расчет подшипников качения. Уплотнения валов. Введение в прикладную механику. Машины и механизмы, структурный анализ механизмов, понятия и определения. Виды соединений деталей машин и аппаратов сварные; заклепочные; пресовые; резьбовые; шпоночные. Муфты Деформированные твердые тела. Понятие о расчетной схеме. Метод сечений. Динамический и силовой анализ механизмов. Кинематический анализ механизмов. Структурный синтез механизмов. Механические свойства конструкционных материалов. Расчёт и проектирование передач. Механические характеристики материалов. Деформация сдвига и кручения. Расчеты на прочность и жесткость. Муфты и уплотнения. Расчет элементов корпуса редуктора. Упругие элементы. Общие сведения. Основы расчёта Основные понятия, определения, допущения и принципы. Модели прочностной надежности. Внутренние силы и	Контрольные работы. РГЗ, разделы 1-6.	Зачет, вопросы 1–51

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля	Промежуточная аттестация
		<p>напряжения. Перемещения и деформации. Понятие о взаимозаменяемости. Отклонения, допуски и посадки. Размерные цепи. Продольная сила. Напряжения и деформации. Испытание конструкционных материалов на растяжение и сжатие. Прочностной расчет цилиндрических и конических зубчатых передач. Расчет заклепочных, сварных и резьбовых соединений. Расчет на прочность валов редуктора при сложном нагружении. Расчёты на прочность и определение перемещений при поперечном изгибе. Решение статически определимых и статически неопределимых задач при кручении. Решение статически определимых и статически неопределимых задач при растяжении-сжатии. Структурный и кинематический анализ плоских рычажных механизмов. Цилиндрические зубчатые передачи. Классификация. Геометрические параметры цилиндрических зубчатых передач. Конические передачи. Червячные передачи. Фрикционные передачи.</p>		
<p>ОПК.3 способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы</p>	<p>у3. уметь выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования, а также простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования</p>	<p>№ 1 Структурный и кинематический анализ рычажных механизмов № 2 Расчет напряжений и деформаций при центральном растяжении-сжатии бруса в статически неопределимой системе № 3 Расчет статически неопределимого ступенчатого стержня, нагруженного крутящими моментами. № 4 Расчет прочности поперечно нагруженной балки сосредоточенными, распределенными силами и моментами. № 5 Расчет конструкции на устойчивость № 6 Расчет параметров цилиндрической зубчатой передачи Валы и оси. Расчет и проектирование валов. Опоры валов. Подшипники скольжения. Классификация подшипников качения. Выбор</p>	<p>Контрольные работы. РГЗ, разделы 1–6.</p>	<p>Зачет, вопросы 6–51.</p>

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля	Промежуточная аттестация
		и расчет подшипников качения. Уплотнения валов. Динамический и силовой анализ механизмов. Кинематический анализ механизмов. Структурный синтез механизмов. Муфты и уплотнения. Расчет элементов корпуса редуктора. Упругие элементы. Общие сведения. Основы расчёта Прочностной расчет цилиндрических и конических зубчатых передач Расчет на прочность валов редуктора при сложном нагружении. Расчёты на прочность и определение перемещений при поперечном изгибе. Решение статически определимых и статически неопределимых задач при кручении. Решение статически определимых и статически неопределимых задач при растяжении-сжатии. Структурный и кинематический анализ плоских рычажных механизмов. Цилиндрические зубчатые передачи. Классификация. Геометрические параметры цилиндрических зубчатых передач. Конические передачи. Червячные передачи. Фрикционные передачи.		
ПК.15/НИ способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты	34. знать методику расчета элементов конструкций оборудования химической промышленности	Деформация изгиба. Расчеты на прочность. Определение перемещений при изгибе. Продольная сила. Напряжения и деформации. Испытание конструкционных материалов на растяжение и сжатие. Расчет на прочность валов редуктора при сложном нагружении. Расчёты на прочность и определение перемещений при поперечном изгибе. Решение статически определимых и статически неопределимых задач при кручении. Решение статически определимых и статически неопределимых задач при растяжении-сжатии. Устойчивость сжатых стержней.	Контрольные работы. РГЗ, разделы 1–4, 6.	Зачет, вопросы 9–25.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 4 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.3, ПК.15/НИ.

Зачет проводится в письменной форме, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 4 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическая работа (РГР), контрольная работа. Требования к выполнению РГР, контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГР, контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.3, ПК.15/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Прикладная механика», 4 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной / письменной форме, по билету, включающему два теоретических вопроса. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-28, второй вопрос из диапазона вопросов 29-51 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4). Время подготовки 45 минут.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № _____
к зачету по дисциплине «Прикладная механика»

1. Понятия «машина» и «механизм». Классификация машин и механизмов.
2. Особенности расчета косозубых и шевронных передач.

Разработал: _____ Старший преподаватель Ванаг Ю.В.
(подпись)

Утверждаю: зав. кафедрой ПТМ _____ должность, Иванцовский В.В.
(подпись, дата)

2. Критерии оценки

К зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие контрольную работу и, набравшие в семестре не менее 30 баллов.

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент не дал правильных ответов на теоретические вопросы, оценка составляет 5 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент дал неполные ответы на теоретические вопросы, оценка составляет 10 баллов.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент дал ответы на теоретические вопросы с неточностями, оценка составляет 15 баллов.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если даны полные ответы на теоретические вопросы, оценка составляет 20 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Прикладная механика»

1. Понятия «машина» и «механизм». Классификация машин и механизмов.
2. Структурный анализ механизмов. Цели и задачи. Подвижность механизма.
3. Звено механизма. Основные виды звеньев и их классификация.
4. Кинематические пары и их классификация.
5. Кинематическая цепь. Классификация кинематических цепей. Класс механизма.
6. Кинематический анализ механизмов. Цели и задачи.
7. Определение скоростей и ускорений звеньев механизмов с низшими кинематическими парами.
8. Определение скоростей и ускорений звеньев механизмов с высшими кинематическими парами.
9. Классификация элементов конструкций и действующих на них нагрузок.
10. Виды деформаций. Внутренние силовые факторы. Метод сечений.
11. Виды деформаций. Нормальные и касательные напряжения.
12. Механические характеристики материалов и их экспериментальное определение.
13. Центральное растяжение-сжатие. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Определение перемещений.
14. Статически неопределимые системы и методика расчёта на прочность при растяжении-сжатии.
15. Сдвиг. Внутренние силовые факторы. Напряжения и деформации.
16. Сдвиг. Закон Гука. Расчеты на прочность при сдвиге.
17. Кручение. Внутренние силовые факторы. Напряжения и деформации.
18. Статически неопределимые системы и методика расчёта на прочность при кручении.
19. Изгиб. Внутренние силовые факторы.
20. Напряжения и деформации при поперечном изгибе.
21. Дифференциальное уравнение упругой линии балки.
22. Универсальное уравнение угловых и линейных перемещений балок постоянной жёсткости.
23. Геометрические характеристики плоских сечений. Теоремы о моментах инерции.
24. Критическая сила при продольном сжатии стержня.
25. Понятие об устойчивости. Формула Эйлера для определения критической силы.
26. Расчеты на прочность при продольном нагружении.
27. Понятие о напряжённом состоянии в точке. Закон парности касательных напряжений.
28. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.
29. Механические передачи, их классификация. Параметры, характеризующие передачу.
30. Цилиндрические зубчатые передачи. Достоинства. Недостатки.
31. Особенности расчета косозубых и шевронных передач.
32. Особенности расчета конических зубчатых передач. Достоинства. Недостатки..
33. Расчеты зубчатых передач на прочность по контактным и изгибным напряжениям.
34. Червячные передачи. Материалы колес червячных передач.
35. Тепловой расчет червячных передач. Охлаждение червячных передач.
36. Ременные передачи. Геометрические, кинематические и силовые параметры.
37. Цепные передачи. Приводные цепи. Расчет на прочность цепной передачи.
38. Валы и оси. Основы конструирования. Разработка конструкций вала по его длине.

39. Материал валов редуктора. Выбор допускаемых напряжений.
40. Проверка прочности вала при статических нагрузках и при перегрузках.
41. Определение запаса прочности вала при его циклическом нагружении.
42. Подшипники качения. Назначения. Классификация. Выбор подшипников.
43. Подшипники скольжения. Назначения. Классификация.
44. Соединения. Виды соединений. Основы расчета.
45. Резьбовые соединения. Способы установки болтов. Расчет на прочность.
46. Шпоночные соединения. Преимущества. Недостатки. Подбор. Расчет на прочность.
47. Шлицевые соединения. Преимущества. Недостатки. Расчет на прочность.
48. Сварные соединения. Типы швов. Прочностной расчет
49. Заклепочные соединения. Типы швов. Прочностной расчет
50. Паяные и клеевые соединения. Расчет на прочность
51. Муфты. Выбор муфт. Проверка элементов муфты на прочность.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Прикладная механика», 4 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится на 7 контрольной неделе и включает четыре задачи по темам расчетно-графической работы. Время выполнения 90 мин.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если решены не все задачи. Оценка составляет **менее 8** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если все задачи решены с неточностями и ошибками. Оценка 8 баллов.

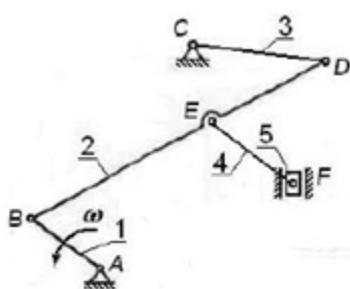
Работа выполнена на **базовом** уровне, если все задачи решены с неточностями. Оценка составляет **12** баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если задачи решены в полном объеме. Оценка составляет **14** баллов.

3. Шкала оценки

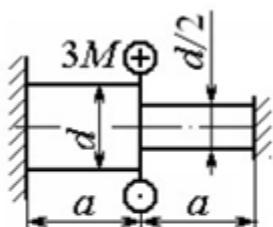
В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы

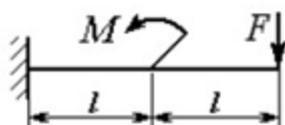


В заданном механизме звено AB вращается с постоянной угловой скоростью ω . Требуется:

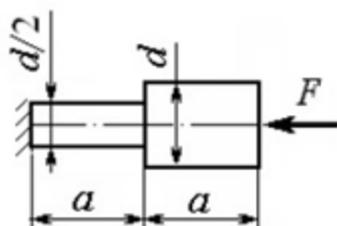
1. Классифицировать звенья.
2. Определить угловые и линейные скорости звеньев и точек механизма методом мгновенных центров скоростей.



К ступенчатому стержню приложен момент M .
Дано: $M = 6$ кН·м; $[\tau] = 40$ МПа; $a = 0,5$ м; $G = 8 \cdot 10^4$ МПа.
Построить эпюры крутящих моментов M_x , определить диаметр ступени стержня d из условия прочности.



Балка нагружена силой F и моментом M . Дано: $F = 25$ кН; $M = 50$ кНм;
 $l = 1$ м. Построить эпюры поперечных сил Q_y и изгибающих моментов M_x .



К ступенчатому стержню приложена сила F .
 Дано: $[\sigma] = 200$ МПа; $d = 0,1$ м; $a = 0,5$ м; $E = 2 \cdot 10^5$ МПа.
 Построить эпюру N . Определить величину допускаемой силы $[F]$.

Паспорт расчетно-графической работы

по дисциплине «Прикладная механика», 4 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графической работы по дисциплине студенты отрабатывают навыки выполнения технических расчетов и оформления технической документации. РГР выполняется на листах формата А4 с основными надписями для текстовых документов; оформлением рисунков, таблиц и формул согласно ЕСКД. Эскизы и схемы выполняются на листах формата А4 / А3 и оформляются согласно требованиям ЕСКД.

Сроки и баллы за выполнение и защиту этапов РГР указаны в таблице.

Таблица

Структура РГР

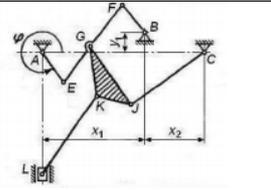
№ п/п	Этапы РГР	Количество баллов за ответы без серьезных замечаний и недочетов	Количество баллов за неполный ответ на вопрос и решенную задачу	Количество баллов за решенную задачу	Сроки Сдачи, недели
1.	Структурный и кинематический анализ рычажных механизмов.	10	8	5	3-4
2.	Расчет напряжений и деформаций при центральном растяжении-сжатии бруса в статически неопределимой системе.	10	8	5	5-6
3.	Расчет статически неопределимого ступенчатого стержня, нагруженного крутящими моментами.	10	8	4	7-8
4.	Расчет прочности и перемещений сечений поперечно нагруженной балки.	10	8	5	9-11
5.	Структурный и кинематический анализ зубчатых механизмов	10	8	4	12
6.	Расчеты на устойчивость	6	8	4	13-14
	ИТОГО	56	48	27	

Пример задания на РГР

Задание 1. Структурный и кинематический анализ рычажных механизмов.

По схеме и исходным данным требуется: 1. Построить структурную схему механизма. 2. Провести классификацию звеньев механизма. 3. Провести классификацию кинематических пар. 4. Определить подвижность механизма. 5. Провести классификацию структурных групп. 6. Определить класс механизма. 8. Определить скорости и ускорения звеньев механизма для заданного угла φ начального положения механизма графоаналитическим методом.

Исходные данные

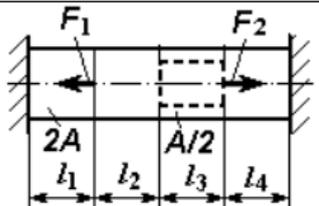
	№	$\omega_1,$	$\varepsilon_1,$	$\varphi,$	$x_1,$	$x_2,$	$y_1,$	$l_{AE},$	$l_{FB},$	$l_{CJ},$	$l_{FG},$	$l_{JG},$	$l_{GK},$	$l_{KL},$
	Вар.	c^{-1}	c^{-2}	град	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м
1	2	12	30	0,35	0,15	0,08	0,10	0,16	0,35	0,25	0,45	0,17	0,36	

Задание 2. Расчет напряжений и деформаций при центральном растяжении-сжатии бруса в статически неопределимой системе.

Стальной брус переменного сечения зашпелен с двух сторон и нагружен центральными сосредоточенными силами. Модуль упругости стали $E = 2 \cdot 10^5$ МПа.

По исходным данным требуется: 1. Используя метод сечений, определить продольные силы N и нормальные напряжения σ . 2. Построить эпюры продольных сил N и нормальных напряжений σ . 3. Построить эпюру продольных перемещений δ стержня. 4. Проверить условие прочности на участках стержня, если напряжений $[\sigma] = 120$ МПа.

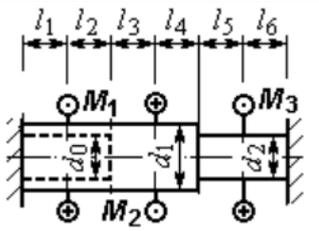
Исходные данные

	№	$A,$	$F_1,$	$F_2,$	$l_1,$	$l_2,$	$l_3,$	$l_4,$
	Вар.	m^2	кН	кН	м	м	м	м
1	$2,0 \cdot 10^{-3}$	300	150	1,1	1,0	1,2	0,7	

Задание 3. Расчет статически неопределимого ступенчатого стержня, нагруженного крутящими моментами.

По исходным данным требуется: 1. Определить крутящие моменты T и максимальные касательные напряжения τ_{\max} , действующие в стержне. 2. Построить эпюры крутящих моментов T и максимальных касательных напряжений τ_{\max} . 3. Проверить условие прочности на участках стержня, если $[\tau] = 75$ МПа. 4. Определить углы закручивания φ участков стержня. Построить эпюру углов закручивания φ .

Исходные данные

	Вар.	$M_1,$	$M_2,$	$M_3,$	$d_0,$	$d_1,$	$d_2,$	$l_1,$	$l_4,$
	1	кН·м	кН·м	кН·м	м	м	м	м	м
1	2,2	4,5	3,0	0,04	0,06	0,05	0,1	0,15	

Задание 4. Расчет прочности и перемещений поперечно нагруженной балки сосредоточенными, распределенными силами и моментами.

По исходным данным требуется: 1. Определить опорные реакции. 2. Определить поперечные силы Q_y и изгибающие моменты M_z . 3. Построить эпюры поперечных сил Q_y и изгибающих моментов M_z . 4. Подобрать сечение двутавровой балки по ГОСТ 8239-81. 5. Проверить условия прочности по нормальным и касательным напряжениям. Принять $[\sigma] = 160$ МПа; $[\tau] = 75$ МПа.

Исходные данные

	№ вар.	q , кН/м	M , кН·м	F_1 , кН	F_2 , кН	l_1, l_2 , м	l_3, l_4 , м
	1	35	40	45	55	1,6	1,1

Задание 5. Структурный и кинематический анализ зубчатых механизмов.

По исходным данным требуется: 1. Классифицировать звенья и кинематические пары трех ступенчатого зубчатого механизма. 2. Определить подвижность механизма. 3. Оценить кинематические параметры зубчатого механизма аналитическим и графоаналитическим способами.

Исходные данные

	Вариант	Число зубьев							Частота вращения входного вала, c^{-1} (рад/с) $\omega_{вх}$
		z_1	z_2	z_3	z_4	z'_4	z_5	z_6	
	1	21	63	35	17	—	69	17	42

Задание 6. Для заданной схемы нагружения стержня, работающего на продольный изгиб, определить размеры поперечного сечения из практического расчета на устойчивость по нормам строительных конструкций.

	<p>$F = 600$ кН, $l = 7$ м, материал стойки из Ст.3, $[\sigma_c] = 150$ Н/мм². Принять, что швеллеры, из которых состоит стойка, надежно связаны между собой и сечение работает как монолитное. Расстояние между швеллерами выбрать из условия равенства моментов инерции стойки во всех направлениях ($J_z = J_y$)</p>
--	--

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если студент выполнил работу не в срок и не в полном объеме и не решил задачи по темам РГР, оценка составляет менее 27 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если студент выполнил работу не в срок и допустил ошибки при решении задач, оценка составляет 27 балла.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент выполнил работу в срок, без ошибок, но допустил неточности при решении задач, оценка составляет 48 балла.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент выполнил работу в срок и решил задачи в полном объеме, оценка составляет 56 баллов.

3. Шкала оценки

Для выставления итоговой оценки по дисциплине количество баллов за выполнение и защиту РГР суммируется с баллами за работу в семестре.

В общей оценке по дисциплине баллы за РГР учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Тема РГР – «Расчеты на прочность. Кинематика».

Паспорт лекционных занятий

по дисциплине «Прикладная механика», 4 семестр

1. Методика оценки

Содержание лекционных занятий важно для подготовки к итоговой аттестации, выполнения этапов РГР и теоретической подготовки, необходимой для успешного освоения общепрофессиональных компетенций (ОПК) ФГОС по направлению подготовки бакалавра.

2. Критерии оценки

При оценке конспекта лекций преподаватель имеет право задавать вопросы по материалам, изложенным в конспекте. Для отработки пропущенных занятий, студенту необходимо законспектировать материалы занятия из учебника.

- Конспект лекций выполнен на **пороговом** уровне, если студент пропустил не более 30% лекций, законспектировал не все материалы пропущенных занятий. Оценка составляет 1 балл.
- Конспект лекций выполнен на **базовом** уровне, если студент пропустил не более двух лекций, законспектировал материалы пропущенных занятий. Оценка составляет 4 балла.
- Конспект выполнен на **продвинутом** уровне, если студент посетил все лекционные занятия и их материалы содержатся в конспекте в полном объеме. Оценка составляет 5 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за конспект лекций учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Для выставления итоговой оценки по дисциплине, баллы за лекционные занятия суммируются с баллами за работу в семестре.

Паспорт практических занятий

по дисциплине «Прикладная механика», 4 семестр

1. Методика оценки

Содержание практических занятий важно для подготовки к промежуточной и итоговой аттестации, а также для выполнения этапов РГР. На практических занятиях студенты получают навыки составления и чтения схем и чертежей, осваивают алгоритмы решения задач по темам курса. Полученные знания и навыки необходимы для успешного освоения общепрофессиональных компетенций (ОПК) ФГОС по направлению подготовки и связаны с будущей профессиональной деятельностью.

2. Критерии оценки

При оценке конспекта преподаватель имеет право задавать вопросы по материалам, изложенным в конспекте по практическим занятиям. Отработка пропущенных практических занятий заключается в конспектировании материалов практики из любых открытых источников.

- Конспект выполнен на **пороговом** уровне, если студент пропустил не более 30% от общего числа практических занятий, законспектировал не все материалы пропущенных практических занятий, при выполнении конспекта расчетные схемы зарисованы не полностью и уравнения не дописаны, а студент не может дать пояснений к материалам практик. Оценка составляет 1 *балл*.

- Конспект выполнен на **базовом** уровне, если студент пропустил не более 10% практических занятий, переписаны материалы пропущенных занятий, расчетные схемы и уравнения к ним выполнены с замечаниями. Оценка составляет 4 *балла*.

- Конспект выполнен на **продвинутом** уровне, если студент посетил все практические занятия, расчетные схемы выполнены полностью и уравнения к ним записаны в полном объеме. Оценка составляет 5 *баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за конспект практик учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Для выставления итоговой оценки по дисциплине, баллы за практические занятия суммируются с баллами за работу в семестре.