

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.15** Прикладная механика

Учебный план: ФГОС3++z180302-1\_21-15.plx

Кафедра: **13** Основ конструирования машин

Направление подготовки:  
 (специальность) 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
 технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки: Охрана окружающей среды и рациональное использование природных  
 (специализация) ресурсов

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
2	УП	6	8	90	4	3	Зачет
	РПД	6	8	90	4	3	
3	УП	8	10	86	4	3	Курсовой проект, Зачет
	РПД	8	10	86	4	3	
Итого	УП	14	18	176	8	6	
	РПД	14	18	176	8	6	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 923

Составитель (и):

старший преподаватель

Гребенникова В.М.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой основ конструирования машин

Рокотов Н.В.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Шанова О.А.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области основных законов механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов различных конструкций, изучения методов современного проектирования механизмов с применением ЭВМ.

### 1.2 Задачи дисциплины:

Рассмотреть основные положения теоретической механики, теории машин и механизмов, сопротивления материалов и деталей машин;

раскрыть принципы использования методов расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности;

ознакомить с подготовкой проектно-конструкторской документации разрабатываемых изделий и устройств с применением ЭВМ;

приобретение навыков разработки и использования графической документации.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Инженерная и компьютерная графика

Математика

Физика

Материаловедение

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности**

**Знать:** Основные законы механики материалов и конструкций; подходы к проектированию надежных технологических конструкций на основе анализа механических воздействий на элементы конструкций.

**Уметь:** Проводить теоретические и экспериментальные исследования механических свойств материалов и конструкций по стандартным и нестандартным методикам; пользоваться методами и законами механики для анализа и моделирования технологических процессов, свойств материалов и характеристик выпускаемой продукции.

**Владеть:** Методами определения целей и задач в экспериментальных исследованиях механических свойств материалов; методами моделирования надёжной работы конструкций при их механическом нагружении; методами определения механических свойств материалов.

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. 1.Теоретическая механика	2				
Тема 1. Статика Связи и направление их реакций. Момент сил относительно точки. Системы сил. Уравнения равновесия для различных систем сил.		2	2	20	
Тема 2. Кинематика Кинематика точки. Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при различных способах движения. Вращательное движение твердого тела. Определение угловой скорости и углового ускорения тела. Определение скорости и ускорения точек тела при вращательном движении.		2	2	20	ГД
Тема 3. Динамика Основные понятия. Динамика точки. Две задачи динамики точки. Общие теоремы динамики. Теорема об изменении кинетической энергии.		2	4	20	
Тема 4. Теория машин и механизмов Основные понятия и определения ТММ. Основные виды механизмов. Структурные группы механизмов. Кинематические пары и их классификация.				30	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		6	8	90	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25				
Раздел 2. . Соппротивление материалов	3				
Тема 5. Основные понятия Введение. Основные гипотезы и допущение и понятия сопротивления материалов. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Понятие напряжения. Нормальные и касательные напряжения; Механические свойства конструкционных материалов.		1		5	

<p>Тема 6. Простейшие понятия и деформации Закон Гука при растяжении и сжатии. Деформация растяжения и сжатия стержней. Деформация сдвига и кручения. Закон Гука при сдвиге. Проектировочный и проверочный расчёт на прочность. Допускаемые напряжения.</p>			5	
<p>Тема 7. Кручение. Построение эпюр вращающих моментов. Условия прочности при кручении. Сдвиг и смятие.</p>			5	
<p>Тема 8. Изгиб Статические моменты сечения. Формула нормальных напряжений при чистом изгибе. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Подбор размеров балок из условий прочности.</p>			5	
<p>Тема 9. Прочность при переменных нагрузках Теории прочности. Классификация напряженных состояний. Концентраторы напряжений. Циклы напряжений. Понятие коэффициента асимметрии цикла. Факторы долговечности деталей работающих на выносливость. Определение допускаемых напряжений при переменных во времени действующих напряжениях.</p>	1		5	ГД
<p>Раздел 3. . Детали машин</p>				
<p>Тема 10. Основные понятия деталей машин Предмет деталей машин. Классификация деталей машин. Материалы, применяемые для изготовления деталей машин. Виды заготовок. Способы изготовления заготовок и деталей машин. Основные требования, предъявляемые к деталям машин.</p>	1		2	
<p>Тема 11. Механические передачи Общие сведения о передачах. Назначение передач в машиностроении. Классификация механических передач. Передаточное отношение. Формулы редуцирования. Кинематический расчет привода технологической машины.</p>	1	1	2	АС

<p>Тема 12. Цилиндрические зубчатые передачи Область применения, классификация. Достоинства и недостатки. Геометрические параметры прямозубых, косозубых и шевронных передач. Модуль. Силы, действующие в зацеплении. Причины выхода из строя зубчатых передач. Критерии работоспособности. Контактные напряжения. Основы расчёт прямозубых передач на контактную и изгибную выносливость. Особенности расчёта косозубых цилиндрических передач.</p>		1	1	8	АС
<p>Тема 13. Конические зубчатые передачи Основные свойства, область применения, конструктивные разновидности. Геометрические параметры. Усилия в прямозубой конической передаче. Особенности расчёта.</p>				1	
<p>Тема 14. Червячные передачи Область применения, достоинства и недостатки. Классификация. Кинематика и геометрические параметры червячных передач. Передаточное число. КПД. Пути повышения КПД. Силы, действующие в червячной передаче. Особенности расчёта на контактную и изгибную выносливость.</p>		1		4	
<p>Тема 15. Ременные передачи Область применения, достоинства и недостатки. Классификация. Конструктивные разновидности ремней. Геометрические параметры. Усилия в ремнях. Виды разрушения ремней. Натяжение ремня.</p>			1	2	
<p>Тема 16. Цепные передачи Область применения, свойства, достоинства и недостатки. Виды и конструкции приводных цепей. Причины выхода из строя. Расчёт цепной роликовой передачи.</p>				2	

<p>Тема 17. Шпоночные и зубчатые соединения Разновидности применяемых в технике соединений. Соединения разъемные и неразъемные. Основные свойства и область применения шпоночных и зубчатых соединений. Виды шпоночных соединений. Расчет напряженных шпоночных соединений. Зубчатые соединения. Назначение. Классификация</p>			1	1	
<p>Тема 18. Валы и оси Назначение и область применения. Классификация. Конструктивные элементы. Предварительный расчёт. Расчёт проверочный.</p>				1	
<p>Тема 19. Подшипники качения Область применения. Конструкции. Классификация. Условные обозначения. Причины выхода из строя. Критерии работоспособности. Расчёт на долговечность.</p>				2	
<p>Тема 20. Подшипники скольжения Виды трения. Способы смазки. Конструктивные разновидности. Материалы вкладышей. Причины выхода из строя. Упрощённый расчёт подшипников скольжения.</p>				2	
<p>Тема 21. Муфты Назначение. Классификация. Конструкции наиболее распространённых муфт: жёстких, компенсирующих, упругих и специальных. Подбор муфт.</p>	1			3	
<p>Тема 22. Резьбовые соединения Область применения. Достоинства и недостатки. Классификация. Основные типы и параметры резьбы. Конструкции резьбовых изделий и соединений. Способы стопорения резьбовых изделий. Момент трения в резьбе КПД резьбы.</p>	1			4	
<p>Тема 23. Сварные соединения Область применения. Достоинства и недостатки. Способы сварки. Классификация сварных соединений. Расчет стыковых сварных швов.</p>				4	

Тема 24. Клеевые и паяные соединения Особенности расчета клеевых и паяных соединений.			1	
Раздел 4. Учебный модуль 4. Разработка технической документации				
Тема 25. Основы взаимозаменяемости Основные понятия единой системы допусков и посадок. Обозначения на чертежах.			2	
Тема 26. Разработка монтажного чертежа Оформление графической части курсовой работы		6	20	АС
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		8	10	86
Консультации и промежуточная аттестация (Курсовой проект, Зачет)		0,25		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		32,5	176	

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта):** Закрепить знания студентов, полученные при изучении дисциплин «Прикладная механика» и предшествующих дисциплин.

Развить способность ориентироваться в перспективах развития техники, способность разрабатывать и использовать графическую документацию, справочную литературу и ГОСТы; способность к подготовке проектно – конструкторской документации, разрабатываемых устройств с применением ЭВМ.

**4.2 Тематика курсовой работы (проекта):** Проектирование приводной станции технологической машины, состоящей из редуктора и открытой передачи.

**4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):**

Исходным документом для проектирования является техническое задание, включающее состав проектируемой приводной станции; величины исходных параметров; эксплуатационные требования (длительность работы и характер рабочей нагрузки); указания к выполнению графической части.

Результаты представляются в виде монтажного чертежа приводной станции на листе формата А1 и пояснительной записки, содержащей следующие обязательные элементы:

- кинематический расчет приводной станции;
- расчет открытой передачи;
- выбор и расчет элементов муфты.

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-2	Дает определения основных законов механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов различных конструкций. Решает задачи по основным разделам теоретической и технической механики. Демонстрирует навыки использования методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость. Применяет на практике методы современного проектирования механизмов с использованием ЭВМ.	Вопросы устного собеседования. Практико-ориентированные задания. Курсовой проект

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа



5 (отлично)	Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания при защите курсовой работы по всем разделам, самостоятельно решает все задачи на высоком уровне.	Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания при выполнении курсового проекта. Пояснительная записка и графический материал выполнены в полном объеме в соответствии с требованиями ЕСКД.
4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний, при защите курсовой работы даны недостаточно четкие ответы на вопросы.	Курсовой проект выполнен на высоком уровне и в соответствии с требованиями ЭСКД, но имеет незначительные недоработки.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает знания основного учебного материала в минимальном объеме при выполнении курсовой работы, допускает неточные ответы на вопросы при защите.	В курсовом проекте допущены ошибки, небрежность в оформлении пояснительной записки и графического материала.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала при выполнении курсовой работы, студентом не даны ответы на вопросы при защите.	Курсовой проект выполнен в неполном объеме, допущены принципиальные ошибки в расчетах; оформление пояснительной записки и графических материалов не соответствует требованиям ЕСКД; студентом не даны ответы на вопросы при защите.
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных методов расчета, ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях.	Правильно решает задачи, проводит все необходимые вычисления, грамотно интерпретирует полученный результат.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний дисциплины; не может сформулировать основные принципы дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	Не смог корректно решить задачу, не может воспользоваться формулами, не в состоянии устранить ошибки даже под руководством преподавателя

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 2	
1	Что изучает Теоретическая механика? Из каких разделов состоит? Дайте определения.
2	Что изучает статика? Что такое сила? Момент силы относительно точки? Плечо силы?
3	Основные понятия статики: материальная точка, абсолютно твердое тело, система материальных точек.
4	Аксиомы статики.
5	Понятие силы. Характеристики (показатели), классификация.
6	Основные понятия статики: система сил, эквивалентная система сил, равнодействующая сила, уравновешенная система сил.
7	Связи. Реакции связей. Условия равновесия.
8	Приведение силы к точке. Условия равновесия плоской системы сил.
9	Способы задания движения точки. Виды движения точки.
10	Предмет и законы динамики.
11	Вращательное движение. Скорость и ускорение точки при вращательном движении.
12	Вращательное движение. Работа и мощность при вращательном движении.
13	Импульс силы. Количество движения. Теорема об изменении кинетической энергии твердого тела.
14	Основные законы трения.
Курс 3	
15	Что изучает Сопротивление материалов? Основные определения: прочность, жесткость, упругость, пластичность. Условие прочности.

16	Гипотезы и допущения сопротивления материалов. Метод сечений. Последовательность действий.
17	Понятие о напряжениях. Закон Гука.
18	Перемещения и деформации при растяжении-сжатии. Закон Гука. Условие прочности. Продольная деформация. Построение эпюр продольных сил и напряжений. Условие прочности.
19	Кручение. Построение эпюр крутящих моментов и напряжений. Условие прочности. Распределение напряжений в круглом поперечном сечении бруса при кручении. Условие прочности.
20	Чистый прямой изгиб. Распределение напряжений при чистом прямом изгибе. Условие прочности. Поперечный изгиб. Правила построения эпюр Q и M.
21	Диаграммы растяжения (сжатия) для малоуглеродистой стали и чугуна. Опасные напряжения. Какие внутренние усилия (внутренние силовые факторы) могут возникать в поперечных сечениях бруса и какие виды деформаций с ними связаны? Условия прочности.
22	Напишите условие прочности и опишите все его составляющие и как их определяют в зависимости от действующих напряжений.
23	Усталостная прочность. Факторы, влияющие на усталостную прочность. Предел выносливости. Критерии работоспособности деталей. Основные понятия надежности. Допускаемые напряжения и запасы прочности в машиностроении. Общие принципы расчета допускаемых напряжений.
24	Основные виды соединений. Клепаные соединения. Основные типы заклепок и швов. Основы расчета. Соединения сварные. Соединения электродуговой сваркой встык, внахлестку, тавровые, угловые, соединения контактной сваркой. Расчеты сварных соединений.
25	Шпоночные и зубчатые (шлицевые) соединения. Основные виды шпонок. Расчет шпоночных соединений. Прямобоочные и эвольвентные зубчатые соединения.
26	Резьбовые соединения. Области применения. Основные виды резьб. Конструктивные разновидности резьбовых соединений. Способы стопорения. Силы и моменты в винтовой паре. КПД винта, самоторможение. Расчет незатянутых болтов: расчет незатянутых одиночных болтов, нагруженных осевой и поперечной силой; нагруженных осевой силой и моментом (винтовая стяжка). Расчет затянутых болтов: расчет болтов, нагруженных поперечной силой.
27	Передачи. Виды передач, принцип работы, классификация. Формулы редуцирования мощностей и моментов в передачах.
28	Зубчатые передачи. Типы зубчатых передач. Понятие об эвольвентном зацеплении. Параметры зубчатых передач. Критерии работоспособности. Основы расчета зубьев цилиндрических зубчатых передач на изгибную и контактную выносливость. Конические передачи с прямыми и круговыми зубьями. Особенности расчета. Усилия в зубчатых передачах.
29	Червячные передачи. Основные понятия. Кинематика и геометрия. Основные параметры и их выбор. Критерии работоспособности. Материалы. Расчеты на контактную и изгибную выносливость. Силы в зацеплении. КПД.
30	Цепные передачи. Область применения. Основные типы. Подбор цепей.
31	Ременные передачи. Основные характеристики и область применения. Виды ремней. Кинематика. Усилия в ремнях. Расчет на тяговую способность.
32	Валы и оси. Конструкции. Материалы. Расчетные схемы. Упрощенный расчет по номинальным напряжениям. Расчет на колебания.
33	Подшипники качения. Основные типы. Конструкции. Расчет на долговечность. Маркировка. Подшипники скольжения. Общие сведения. Материалы. Конструкции. Упрощенный расчет.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Практико-ориентированные задания находятся в Приложении к данной программе

### 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

#### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Студенты, выполнившие все требования текущего контроля, представляют результаты выполнения курсовой работы в виде чертежей и пояснительной записки. Отвечают на вопросы и решают задачи. Преподаватель в праве задать дополнительные вопросы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Мовнин М. С., Израелит А. Б., Рубашкин А. Г., Бегун П. И.	Основы технической механики	Санкт-Петербург: Политехника	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/58853.html">http://www.iprbookshop.ru/58853.html</a>
Мовнин, М. С., Израелит, А. Б., Рубашкин, А. Г., Бегун, П. И.	Основы технической механики	Санкт-Петербург: Политехника	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/94833.html">http://www.iprbookshop.ru/94833.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
П.В. Кауров, В.Е. Головко, И.В. Клюшкин	Задания для самостоятельной работы студентов [Текст] : учебно- методическое пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2016	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/18.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/18.pdf</a>
А.Г. Кривошеев, Э.В. Шемякин	Сопротивление материалов [Текст] : учебно- методическое пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2011	<a href="http://nizrp.narod.ru/soprmatermu.htm">http://nizrp.narod.ru/soprmatermu.htm</a>
М.В. Аввакумов, В.О. Варганов, В.А. Романов	Прикладная механика [Текст] : методические указания для выполнения курсовой работы	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2014	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/4.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/4.pdf</a>
В.М. Гребенникова, М.В. Аввакумов	Прикладная механика [Текст] : задания к курсовым работам	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. - СПб. : СПбГТУРП	2014	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/5.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/5.pdf</a>
М.В. Аввакумов, В.М. Гребенникова, А.Б. Коновалов	Расчет цилиндрических зубчатых передач [Текст] : методические указания	М-во образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2017	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/20.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/20.pdf</a>
М.В. Аввакумов, В.М. Гребенникова, Д.В. Дмитриев	Прикладная механика : атлас конструкций деталей и примеры монтажных чертежей [Текст]	М-во образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2017	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/21.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/21.pdf</a>
П.В. Кауров, В.Е. Головко, И.В. Клюшкин	Механика. Примеры решения задач для самостоятельной работы студентов [Текст] : учебно- методическое пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2016	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/19.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/19.pdf</a>
М.В. Аввакумов, А.Б. Коновалов	Расчет цепных передач [Текст]: методические указания	М-во образования и науки РФ, СПб ГТУРП.- СПб. : СПбГТУРП	2013	<a href="http://nizrp.narod.ru/raschcepper.pdf">http://nizrp.narod.ru/raschcepper.pdf</a>

## 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8  
MicrosoftOfficeProfessional 2013  
AutoCADDesign

## 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
A-428	Стенды, плакаты, наглядные пособия деталей машин
A-442	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, ПК. Наглядные пособия деталей машин, плакаты, макет стрелового крана
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

## Приложение

рабочей программы дисциплины

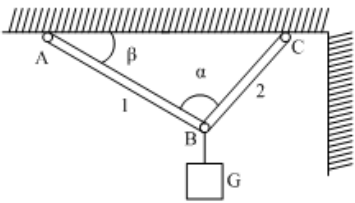
Прикладная механика

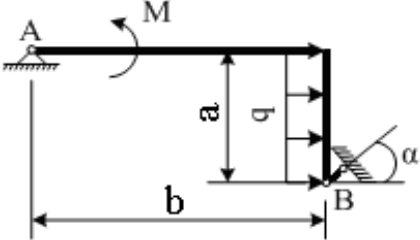
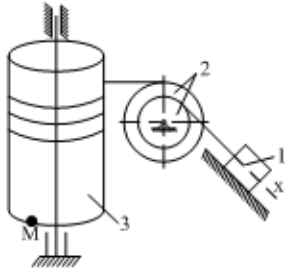
наименование дисциплины

по направлению подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

наименование ОП (профиля): Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий
Семестр 4	
1	<p>Для механических систем определить усилия в стержнях АВ и ВС при заданных значениях веса груза G и углов <math>\alpha</math> и <math>\beta</math>. Весом стержней и нитей пренебречь. Нити считать гибкими и нерастяжимыми, соединения стержней – шарнирными, блок - идеальным. <math>\alpha = 30</math> градусов, <math>\beta = 70</math> градусов, <math>G = 10</math> кН.</p> 
2	<p>Определить опорные реакции рамы при действии заданной нагрузки. Весом рамы пренебречь.</p> <p><math>F = 10</math>кН, <math>q = 40</math> кН/м, <math>M = 40</math>кНм, <math>\alpha = 10</math> градусов, <math>a = 1</math>м, <math>b = 3</math>м.</p>

	
3	<p>Для представленных на схемах грузоподъемных механизмов определить угловую скорость и угловое ускорение тела 3, необходимые для того, чтобы перемещать груз со скоростью <math>V</math> и ускорением <math>a</math>. Определить и показать на рисунке скорость и ускорение точки <math>M</math> барабана. <math>V_1 = 0,1\text{ м/с}</math>, <math>a_1 = 0,7\text{ м/с}^2</math>, <math>R_2 = 0,4\text{ м}</math>, <math>r_2 = 0,1\text{ м}</math>, <math>R_3 = 0,6\text{ м}</math>, <math>r_3 = 0,3\text{ м}</math>.</p> 
4	<p>Автомобиль массой <math>M = 5\text{ кг}</math> движется по горизонтальной прямолинейной дороге. Принимая силу тяги мотора постоянной и равной <math>Q = 1000\text{ Н}</math>, а суммарное сопротивление движению <math>R = 60V^2</math>, определить скорость автомобиля в конце пути <math>L = 65\text{ м}</math>, если в начале этого пути он имел скорость <math>V_0 = 43\text{ м/с}</math></p>
5	<p>Ступенчатый брус нагружен продольными силами <math>F_1 = 20\text{ кН}</math> и <math>F_2 = 50\text{ кН}</math>. Площадь поперечного сечения стержня равна <math>A = 0,2\text{ м}^2</math>. Построить эпюры продольной силы <math>N</math> и нормальных напряжений.</p>
6	<p>Проверить шпонку на прочность, если крутящий момент <math>T = 600\text{ Нм}</math>, диаметр вала <math>d = 50\text{ мм}</math>, высота шпонки <math>h = 10\text{ мм}</math>, рабочая длина шпонки <math>L_p = 40\text{ мм}</math>.</p>
7	<p>Определить передаточное число редуктора, если числа зубьев известны.</p> 