

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

**Руководитель ОПОП ВО
профессор В.А. Шпенст**

**Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Направление подготовки:	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль):	Электроснабжение
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Составитель:	профессор Жуков И.А.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Техническая механика» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Минобрнауки России № 144 от 28.02.2018 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» направленность (профиль) «Электроснабжение».

Составитель _____ д.т.н., профессор Жуков И.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры машиностроения от 17.02.2022 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., проф. Максаров В.В.

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса _____ к.т.н. Иванова П.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Техническая механика» – формирование у студентов знаний в областях теории механизмов и машин, сопротивления материалов и основ конструирования деталей машин, подготовка выпускников к изучению последующих дисциплин и решению профессиональных задач, связанных с исследованием, проектированием и применением энергетических машин и оборудования.

Основные задачи дисциплины:

- изучение понятий, законов и принципов прикладной механики;
- овладение современными методами анализа и исследования технических систем, а также методиками их геометрических, кинематических и силовых расчетов;
- формирование навыков, необходимых для аргументированного обоснования инженерных решений, связанных с созданием, выбором, эксплуатацией, ремонтом и техническим обслуживанием энергетических машин и оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Техническая механика» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» и изучается в 5 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Техническая механика» являются Физика, Теоретическая механика.

Дисциплина «Техническая механика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Электротехнологические установки.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Техническая механика» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
<i>Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</i>	<i>ОПК-4</i>	<i>ОПК-4.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций</i>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		5
Аудиторная работа, в том числе:	51	51
Лекции (Л)	17	17
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	57	57
Подготовка к лекциям	6	7
Подготовка к практическим занятиям	11	11
Подготовка к лабораторным работам	8	10
Расчетно-графическая работа (РГР)	13	13
Подготовка к дифф. зачету	16	16
Промежуточная аттестация – дифф. зачет ДЗ	ДЗ	ДЗ
Общая трудоемкость дисциплины		
ак. час.	108	108
зач. ед.	3	3

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий			
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента, работа в том числе курсовая работа
Раздел 1 «Теория механизмов и машин»	36	6	8	18
Раздел 2 «Основы сопротивления материалов»	30	5	7	18
Раздел 3 «Механические передачи»	20	2	8	7
Раздел 4 «Валы и оси. Подшипники»	10	2	5	7
Раздел 5 «Соединения»	10	2	6	7
Итого:	108	17	34	57

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Теория механизмов и машин	Теория механизмов и машин – научно теоретическая основа создания новых механизмов, машин, автоматов и автоматических линий. Значение и	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		<p>место курса прикладной механике в подготовке бакалавров. Основные понятия теории механизмов и машин. Основные виды механизмов.</p> <p>Механизм, машина, агрегат – основные понятия. Звенья. Геометрический элемент звена. Кинематические пары и их классификация. Классификация механизмов. Число степеней свободы механизма. Определение подвижности плоских и пространственных механизмов. Структурные группы Ассура. Понятие о τ-угольнике. Универсальная структурная система профессора Дворникова Л.Т. Структурный анализ и синтез механизмов.</p> <p>Задачи, методы и цели кинематического анализа. Линейные уравнения для определения скоростей и ускорений звеньев. Графо-аналитический метод кинематического анализа механизмов. Планы скоростей и ускорений. Основы кинетостатического анализа механизмов.</p>	
2	Основы сопротивления материалов	<p>Задачи и основные понятия сопротивления материалов. Внутренние силовые факторы. Метод сечений. Понятия о напряжениях и деформациях. Закон Гука. Основные виды деформаций. Диаграммы растяжения материалов. Основные механические характеристики материалов. Условия прочности и жесткости. Коэффициент запаса прочности. Допускаемые напряжения при растяжении и сжатии материалов.</p> <p>Деформация сдвига. Напряжения и деформации при срезе. Закон Гука при сдвиге, угол сдвига. Практические расчеты на сдвиг, смятие.</p> <p>Деформация кручения. Крутящий момент. Напряжения и деформации при кручении. Условия прочности и жесткости при кручении вала.</p> <p>Внутренние силовые факторы при изгибе балки: изгибающий момент и поперечная сила. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Расчет балок на прочность при изгибе.</p>	5
3	Механические передачи	<p>Типы машин. Структура машинного агрегата. Работоспособность, надежность, технологичность, экономичность, эстетичность. Главные критерии работоспособности деталей машин. Общие сведения, классификация. Кинематика зубчатых передач. Элементы теории зацепления. Эвольвентное зацепление. Геометрический расчет эвольвентных прямозубых передач. Особенности геометрии косозубых, шевронных и конических передач. Усилия в зацеплении. Основы расчетов зубьев на прочность. Червячные передачи.</p>	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		Ременные передачи. Цепные передачи.	
4	Валы и оси. Подшипники	Общие сведения, конструкции и материалы валов и осей. Расчет валов на прочность и жесткость. Подшипники качения, типы, общая характеристика. Выбор подшипников и определение их долговечности. Подшипники скольжения, общая характеристика, особенности работы, конструкции.	2
5	Соединения	Соединения типа «вал-ступица»: шпоночные, шлицевые, профильные. Общая характеристика, критерии работоспособности, расчет на прочность. Резьбовые соединения. Сварные соединения. Штифтовые соединения.	2
Итого в 4 семестре:			17
Итого:			34

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Структурный анализ механизмов	3
		Кинематический анализ механизмов: план скоростей	3
		Кинематический анализ механизмов: план ускорений	2
2	Раздел 2	Расчет на прочность конструкций при деформации растяжения-сжатия	2
		Расчет на прочность конструкций при деформации кручения	2
		Расчет на прочность конструкций при деформации изгиба	3
3	Раздел 3	Кинематика привода и расчет зубчатых передач	8
4	Раздел 4	Проектный расчет валов	5
5	Раздел 5	Расчет соединений и подбор подшипников	6
Итого:			34

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

№ п/п	Темы курсовых работ (проектов)
1	<i>курсовые работы (проекты) не предусмотрены</i>

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Лабораторные работы. Цели лабораторных занятий:

-углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне *дифф. зачета*) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

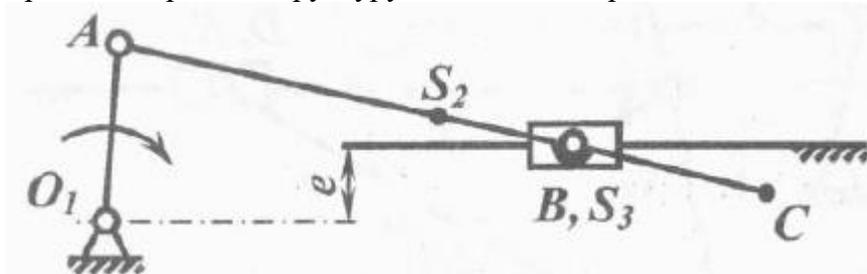
Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

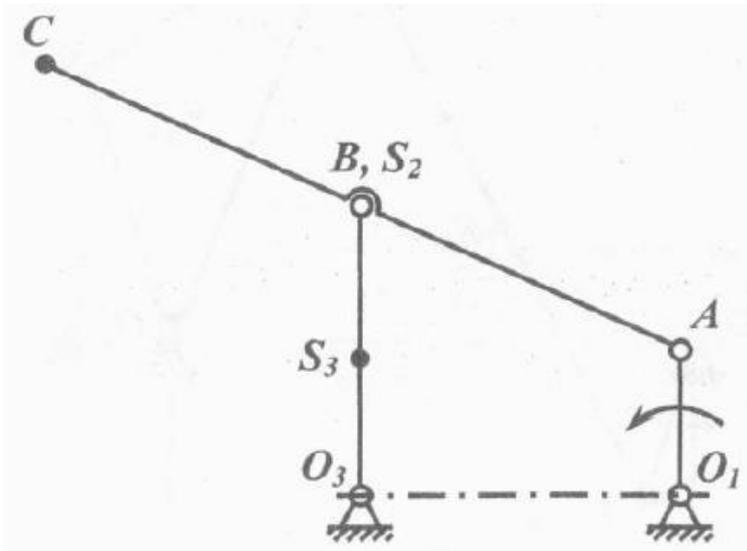
6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Теория механизмов и машин

1. Определение понятий "механизм", "звено", "кинематическая пара".
2. Из чего состоит любой механизм?
3. Как подразделяются кинематические пары?
4. Какие типы кинематических могут в плоском механизме?
5. Что означает степень подвижности механизма?
6. Формула Чебышёва.
7. Принцип образования механизмов по Ассур.
8. Методы кинематического анализа механизмов.
9. В чем суть метода планов?
10. Как определить скорость неизвестной точки в структурной группе?
11. Как определить ускорение во вращательной кинематической паре?
12. Как определить ускорение в поступательной кинематической паре?
13. Проанализировать структуру механизма и провести кинематический анализ.

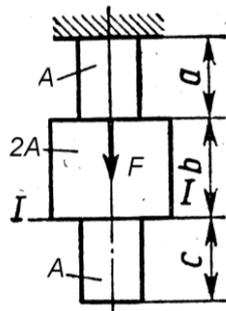


14. Проанализировать структуру механизма и провести кинематический анализ



Раздел 2. Основы сопротивления материалов

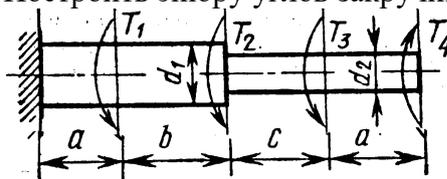
1. Связь и реакции связей.
2. Внутренние силовые факторы.
3. Метод сечений.
4. Основные виды деформаций (определение, условие прочности).
5. Внутренние силы и напряжения при растяжении (сжатии).
6. Удлинение стержня и закон Гука.
7. Общие принципы расчета конструкций.
8. Механические свойства материалов.
9. Деформация сдвига. Основы расчетов на сдвиг, срез, смятие.
10. Внутренние усилия в поперечных сечениях стержня при изгибе.
11. Напряжения при чистом изгибе. Условие прочности при изгибе.
15. Напряжения и деформации при кручении.
16. Стальной стержень переменного сечения находится под действием продольной силы F и собственного веса. Найти наибольшее напряжение в сечении круглого бруса и определить величину перемещения сечения I – I.



Величина	Варианты	
	1	2
$A \cdot 10^4, \text{ м}^2$	4	4
a, м	5	6
b, м	7	7
c, м	8	7
F, кН	40	40

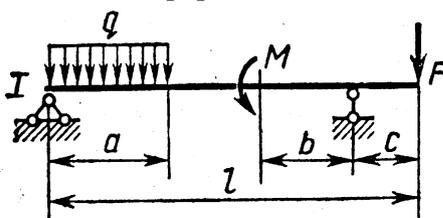
17. К стальному ступенчатому валу, имеющему сплошное поперечное сечение, приложены моменты. Построить эпюру крутящих моментов по длине вала. При заданном значении допускаемого напряжения на кручение определить диаметры d_1 и d_2 вала из расчёта на прочность,

полученные значения округлить. Построить эпюру действительных напряжений касательных напряжений по длине вала. Построить эпюру углов закручивания.



№	Расстояния, м			Моменты, кН·м.				$[\tau]$, МПа
	a	b	c	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	
1	1.0	1.0	1.0	5.1	2.1	1.1	0.1	30
2	1.1	1.1	1.1	5.2	2.2	1.2	0.2	30

18. Для заданной схемы балки (рисунок 3, I-X) требуется написать выражения Q и M для каждого участка в общем виде, построить эпюры Q и M, найти M_{\max} и подобрать стальную балку двутаврового поперечного сечения при $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$.



Вариант	Данные величины						
	a, м	b, м	c, м	l, м	Изгибающий момент M, кН·м	Сосредоточенная сила F, кН	Равномерно-распределенная нагрузка q, кН/м
1	2,0	3,2	1,8	10	7	20	22
2	2,2	3,4	1,9	10	7	19	21

Раздел 3. Механические передачи

1. Что такое машина? Для чего предназначена? Какие типы машин бывают?
2. Определения: деталь, сборочная единица, комплекс, комплект.
3. Из чего состоит типовая машина?
4. Какие бывают типы передаточных механизмов?
5. Какие требования предъявляются к машинам?
6. Какие передачи называют зубчатыми? Достоинства и недостатки.
7. Классификация зубчатых передач.
8. Основная кинематическая характеристика зубчатой передачи. Как определить?
9. Основной закон зацепления.
10. Геометрия эвольвентных зубчатых передач.
11. Какие усилия возникают в зацеплении?
12. Конструкции зубчатых колес.
13. Виды повреждений зубьев. Основы расчета зубьев.

Раздел 4. Валы и оси. Подшипники

1. Каково назначение валов? Какие виды валов бывают? Как отличить ось от вала?
2. Три этапа проектирования валов.
3. Из каких элементов состоит подшипник качения?
4. Какие типы подшипников качения бывают? В чем их отличие?
5. На каком основании выбирают подшипник? По каким параметрам выполняют расчет?
6. Из каких элементов состоит подшипник скольжения? В чем особенность конструкции подшипников скольжения?

Раздел 5. Соединения

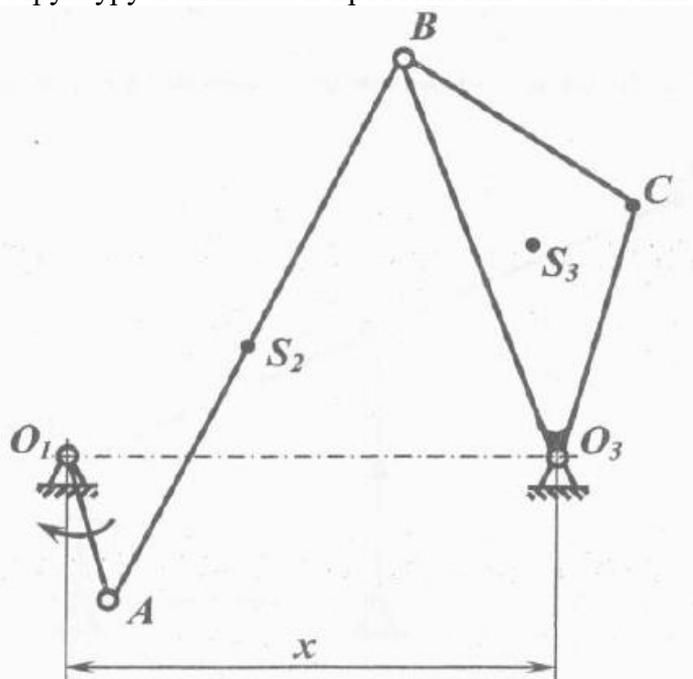
1. Каким образом соединяют вал с насаживаемой на него деталью? Основы расчетов таких соединений.
2. Как образуется сварное соединение? Виды сварки?
3. Достоинства и недостатки сварных соединений. Виды сварных соединений.
4. Какие соединения называются резьбовыми? Типы резьбы.
5. Как определить тип резьбы на чертеже?
6. Из чего состоит цепная передача? Какие типы цепей бывают?
Из чего состоит ременная передача? Какие типы ремней бывают?

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета/экзамена)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к дифф. зачету (по дисциплине):

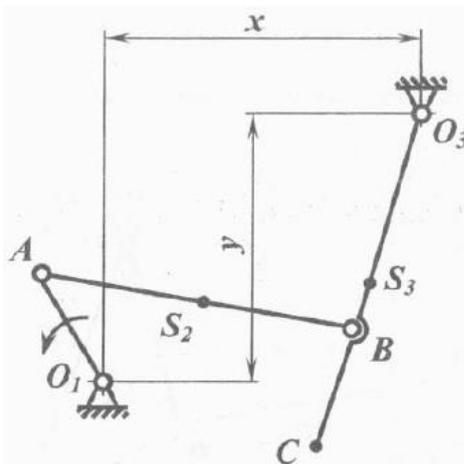
1. Определение понятий "механизм", "звено", "кинематическая пара".
2. Из чего состоит любой механизм?
3. Как подразделяются кинематические пары?
4. Какие типы кинематических могут в плоском механизме?
5. Что означает степень подвижности механизма?
6. Формула Чебышёва.
7. Принцип образования механизмов по Ассуру.
8. Методы кинематического анализа механизмов.
9. В чем суть метода планов?
10. Как определить скорость неизвестной точки в структурной группе?
11. Как определить ускорение во вращательной кинематической паре?
12. Как определить ускорение в поступательной кинематической паре?
13. Связь и реакции связей.
14. Внутренние силовые факторы.
15. Метод сечений.
16. Основные виды деформаций (определение, условие прочности).
17. Внутренние силы и напряжения при растяжении (сжатии).
18. Удлинение стержня и закон Гука.
19. Общие принципы расчета конструкций.
20. Механические свойства материалов.
21. Деформация сдвига. Основы расчетов на сдвиг, срез, смятие.
22. Внутренние усилия в поперечных сечениях стержня при изгибе.
23. Напряжения при чистом изгибе. Условие прочности при изгибе.
24. Напряжения и деформации при кручении.
25. Что такое машина? Для чего предназначена? Какие типы машин бывают?
26. Определения: деталь, сборочная единица, комплекс, комплект.
27. Из чего состоит типовая машина?
28. Какие бывают типы передаточных механизмов?
29. Какие требования предъявляются к машинам?
30. Какие передачи называют зубчатыми? Достоинства и недостатки.
31. Классификация зубчатых передач.
32. Основная кинематическая характеристика зубчатой передачи. Как определить?
33. Основной закон зацепления.
34. Геометрия эвольвентных зубчатых передач.
35. Какие усилия возникают в зацеплении?
36. Конструкции зубчатых колес.
37. Виды повреждений зубьев. Основы расчета зубьев.
38. Каково назначение валов? Какие виды валов бывают? Как отличить ось от вала?

39. Три этапа проектирования валов.
40. Из каких элементов состоит подшипник качения?
41. Какие типы подшипников качения бывают? В чем их отличие?
42. На каком основании выбирают подшипник? По каким параметрам выполняют расчет?
43. Из каких элементов состоит подшипник скольжения? В чем особенность конструкции подшипников скольжения?
44. Каким образом соединяют вал с насаживаемой на него деталью? Основы расчетов таких соединений.
45. Как образуется сварное соединение? Виды сварки?
46. Достоинства и недостатки сварных соединений. Виды сварных соединений.
47. Какие соединения называются резьбовыми? Типы резьбы.
48. Как определить тип резьбы на чертеже?
49. Из чего состоит цепная передача? Какие типы цепей бывают?
50. Из чего состоит ременная передача? Какие типы ремней бывают?
51. Проанализировать структуру механизма и провести кинематический анализ.



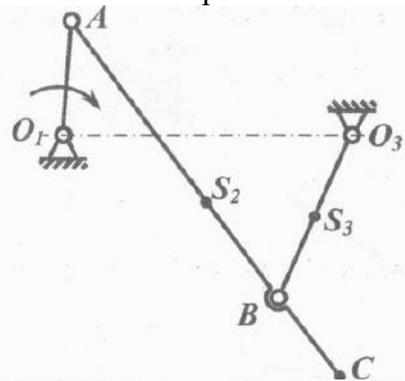
Параметр	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
l_{O_1A} , м	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24
l_{AB} , м	0,24	0,32	0,40	0,48	0,56	0,64	0,72	0,80	0,88	0,96
l_{O_3B} , м	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48
l_{BC} , м	0,07	0,095	0,12	0,145	0,17	0,192	0,216	0,24	0,264	0,29
l_{O_3C} , м	0,07	0,095	0,12	0,145	0,17	0,192	0,216	0,24	0,264	0,29
x , м	0,288	0,384	0,48	0,576	0,67	0,71	0,864	0,96	0,995	0,75
n_{O_1A} , мин ⁻¹	450	175	200	225	500	300	350	400	175	600

52. Проанализировать структуру механизма и провести кинематический анализ



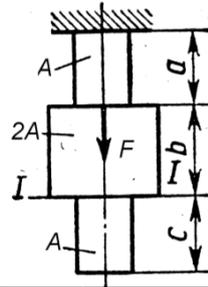
Параметр	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
l_{O_1A} , м	0,10	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,12	0,14	0,16	0,16
l_{AB} , м	0,25	0,274	0,324	0,374	0,38	0,40	0,36	0,424	0,45	0,476
l_{O_3C} , м	0,274	0,302	0,33	0,356	0,384	0,412	0,44	0,468	0,496	0,52
l_{O_3B} , м	0,15	0,168	0,182	0,196	0,21	0,226	0,242	0,258	0,272	0,286
x , м	0,24	0,264	0,286	0,312	0,336	0,36	0,384	0,404	0,432	0,456
y , м	0,174	0,192	0,212	0,228	0,244	0,262	0,28	0,298	0,314	0,332
n_{O_1A} , мин ⁻¹	450	175	200	225	650	225	200	150	150	125

53. Проанализировать структуру механизма и провести кинематический анализ.



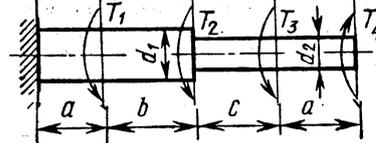
Параметр	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
l_{O_1A} , м	0,06	0,05	0,08	0,045	0,10	0,20	0,12	0,125	0,02	0,14
$l_{O_1O_3}$, м	0,12	0,14	0,16	0,20	0,20	0,28	0,245	0,25	0,06	0,30
l_{O_3B} , м	0,15	0,16	0,20	0,20	0,25	0,23	0,30	0,32	0,05	0,32
l_{AB} , м	0,15	0,18	0,20	0,20	0,25	0,30	0,30	0,36	0,04	0,40
l_{BC} , м	0,15	0,10	0,18	0,15	0,20	0,14	0,12	0,20	0,025	0,20
n_{O_1A} , мин ⁻¹	100	200	300	400	500	500	600	700	800	900

54. Стальной стержень переменного сечения находится под действием продольной силы F и собственного веса. Найти наибольшее напряжение в сечении круглого бруса и определить величину перемещения сечения I – I.



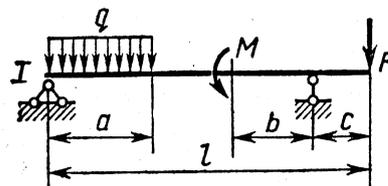
Величина	Варианты	
	1	2
$A \cdot 10^4, \text{ м}^2$	4	4
a, м	5	6
b, м	7	7
c, м	8	7
F, кН	40	40

55. К стальному ступенчатому валу, имеющему сплошное поперечное сечение, приложены моменты. Построить эпюру крутящих моментов по длине вала. При заданном значении допускаемого напряжения на кручение определить диаметры d_1 и d_2 вала из расчёта на прочность, полученные значения округлить. Построить эпюру действительных напряжений касательных напряжений по длине вала. Построить эпюру углов закручивания.



№	Расстояния, м			Моменты, кН·м.				$[\tau], \text{ МПа}$
	a	b	c	T_1	T_2	T_3	T_4	
1	1.0	1.0	1.0	5.1	2.1	1.1	0.1	30
2	1.1	1.1	1.1	5.2	2.2	1.2	0.2	30

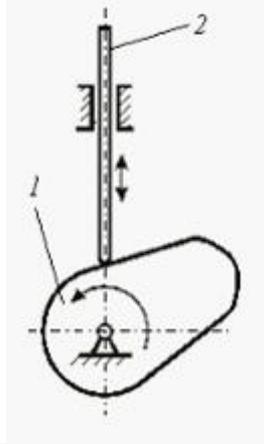
56. Для заданной схемы балки (рисунок 3, I-X) требуется написать выражения Q и M для каждого участка в общем виде, построить эпюры Q и M , найти $M_{\text{макс}}$ и подобрать стальную балку двутаврового поперечного сечения при $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$.

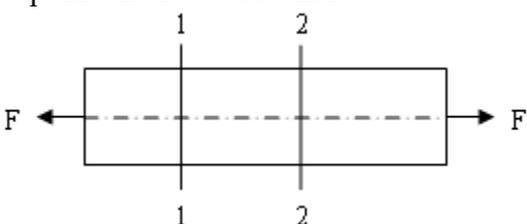


Вариант	Данные величины						
	a, м	b, м	c, м	l, м	Изгибающий момент M, кН·м	Сосредоточенная сила F, кН	Равномерно-распределенная нагрузка q, кН/м
1	2,0	3,2	1,8	10	7	20	22
2	2,2	3,4	1,9	10	7	19	21

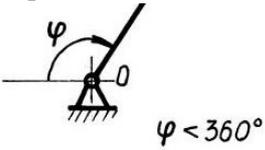
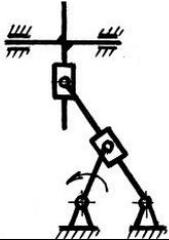
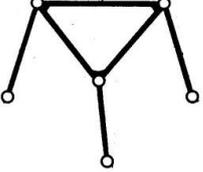
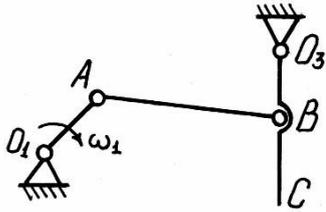
6.2.2. Примерные тестовые задания к дифф. зачету

Вариант №1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Совокупность поверхностей, линий или точек, по которым происходит подвижное соединение двух звеньев, образующих кинематическую пару, называется кинематической пары	1) элементом 2) механизмом 3) контуром 4) соединением
2	При объединении звеньев в кинематические пары число степеней свободы ...	1) увеличивается 2) остается неизменным 3) уменьшается 4) равно нулю
3	Звено, которому сообщается движение, преобразуемое механизмом в требуемое движение других звеньев, называется ...	1) выходным 2) неподвижным 3) незамкнутым 4) входным
4	Класс механизма в целом определяется _____ структурной группы, которая в него входит.	1) низшим классом 2) высшим классом 3) числом звеньев 4) степенью подвижности
5	Отношение угловых скоростей звеньев механизма называется ...	1) передаточным отношением 2) функцией положения 3) передаточным свойством 4) углом давления
6	Звено 1 изображенного на рисунке механизма называется _____ и образует _____ пару со звеном 2. 	1) кулачком, высшую 2) толкателем, низшую 3) коромыслом, плоскую 4) ползуном, пространственную
7	Чертеж, на котором изображены в виде отрезков векторы, равные по модулю и направлению ускорениям различных точек звеньев механизма, называется ...	1) планом ускорений 2) кинематической схемой 3) планом механизма 4) сборочным чертежом
8	К задачам кинематического анализа механизма не относится определение _____ звеньев.	1) положения 2) скоростей 3) ускорений 4) нагрузок
9	Подвижность плоского механизма, содержащего кинематические пары только пятого класса, определяется по формуле	1) $W = 6n - 5p_5$ 2) $W = 6n - 2p_5$ 3) $W = 3n - 2p_2$ 4) $W = 3n - 2p_5$

10	Какое напряжение следует принимать за предельное напряжение для пластичных материалов?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предел пропорциональности 2. Предел упругости 3. Предел текучести 4. Предел прочности
11	Какому виду нагружения подвергается брус, если в его поперечных сечениях возникает только продольная сила?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Растяжению или сжатию 2. Кручению 3. Изгибу 4. Сдвигу
12	Что выражает расчетная формула $\sigma = \frac{N}{A} \leq [\sigma]$?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Условие прочности при растяжении 2. Условие прочности при сдвиге 3. Условие прочности при кручении 4. Условие прочности при изгибе
13	<p>Какое из указанных сечений растянутого стержня является опасным?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сечение 1-1 2. Сечение 2-2 3. Оба сечения равноопасны 4. Опасного сечения нет
14	Какую размерность имеет относительная продольная деформация ε ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $[M]$ 2. $[M^2]$ 3. Безразмерная 4. Нет правильного ответа
15	Какой внутренний силовой фактор возникает в поперечном сечении бруса при его одноосном растяжении (сжатии)?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Продольная сила 2. Поперечная сила 3. Продольная сила и поперечная сила 4. Крутящий момент
16	При передаче крутящего момента призматические шпонки испытывают напряжения:	<ol style="list-style-type: none"> 1. сжатия. 2. растяжения. 3. смятия. 4. кручения.
17	К какому виду относятся сварные соединения?	<ol style="list-style-type: none"> 1. разъемные. 2. клеевые. 3. неразъемные. 4. в натяг.
18	Определить число зубьев колеса z , если $d_f = 340,0$ мм, модуль $m = 8,0$ мм, $x = 0$:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 40. 2. 50. 3. 48. 4. 45.
19	Какие силы действуют в цилиндрической косозубой передаче?	<ol style="list-style-type: none"> 1. осевая, окружная. 2. радиальная, окружная. 3. радиальная, окружная, осевая. 4. центробежная, осевая, окружная.
20	Единицы измерения модуля	<ol style="list-style-type: none"> 1. метры. 2. мм. 3. m^2. 4. дюймы.

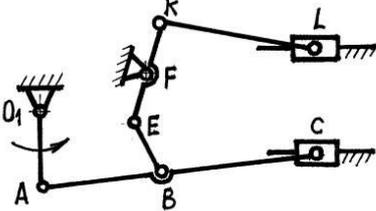
Вариант №2

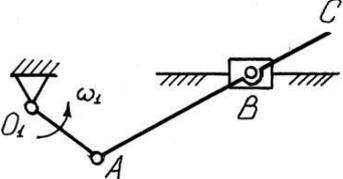
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	<p>Представленное звено:</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Коромысло 2) Кулиса 3) Кривошип 4) Шатун
2	<p>Шатун – это:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Звено механизма, вращающееся вокруг неподвижной оси и совершающее неполный оборот 2) Звено механизма, кинематически не связанное со стойкой и совершающее сложное плоское движение 3) Звено механизма, совершающее поступательное движение вдоль неподвижной направляющей 4) Звено механизма, вращающееся вокруг неподвижной оси и совершающее полный оборот
3	<p>По какой формуле определяется степень подвижности плоского механизма?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) $W = 6n - 5p_5 - 4p_4 - 3p_3 - 2p_2 - p_1$ 2) $W = 6n - 2p_5 - p_4$ 3) $W = 3n - 2p_2 - p_1$ 4) $W = 3n - 2p_5 - p_4$
4	<p>Чему равняется степень подвижности кинематической цепи?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1) $W = -1$ 2) $W = 0$ 3) $W = 1$ 4) $W = 2$
5	<p>Какого класса структурная группа?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Первого 2) Второго 3) Третьего 4) Четвертого
6	<p>Как направлен вектор ускорения точки А?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Перпендикулярно кривошипу в сторону направления вращения 2) Перпендикулярно кривошипу в сторону, противоположную направлению вращения 3) Параллельно кривошипу к центру O_1 4) Параллельно кривошипу от центра O_1

7	Какую размерность имеет коэффициент Пуассона?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\left[\frac{H}{m^3} \right]$ 2. $[Pa]$ 3. $[m^4]$ 4. Нет правильного ответа
8	Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечных сечениях балки при поперечном изгибе?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Продольная сила N 2. Поперечная сила Q 3. Изгибающий момент M 4. M и Q
9	Какую размерность имеет касательное напряжение τ ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\left[\frac{H}{m^3} \right]$ 2. $[Pa]$ 3. $[m^4]$ 4. Нет правильного
10	Что выражает расчетная формула $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Условие прочности при растяжении или сжатии 2. Условие прочности при сдвиге 3. Условие прочности по нормальным напряжениям при поперечном изгибе
11	Какое внутреннее усилие возникает в поперечных сечениях бруса при кручении?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Продольная сила 2. Поперечная сила 3. Крутящий момент 4. Изгибающий момент
12	Какому виду нагружения подвергается брус, если в его поперечных сечениях возникает крутящий момент T_K ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Растяжению 2. Сдвигу 3. Кручению 4. Изгибу
13	По какой формуле вычисляется максимальное касательное напряжение, возникающее при кручении бруса?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\sigma = \frac{N}{A}$ 2. $\tau = \frac{Q}{A}$ 3. $\tau = \frac{T_K}{W}$ 4. Правильного ответа нет
14	Выберете верное определение понятия «работоспособности»:	<ol style="list-style-type: none"> 1. свойство детали и машины выполнять свои функции, сохраняя заданные показатели в течение заданного времени. 2. способность детали сопротивляться разрушению и деформации. 3. способность детали и машины работать в нужном диапазоне режимов без недопустимых колебаний. 4. свойство детали и машины выполнять свои функции с заданными показателями.
15	Какой из перечисленных расчетов является уточнённым?	<ol style="list-style-type: none"> 1. проектный. 2. предварительный. 3. проверочный. 4. приближенный.

16	Укажите, к какому виду передач относятся зубчатые передачи:	<ol style="list-style-type: none"> 1. передачи трением. 2. передачи зацеплением. 3. передачи с гибкой связью. 4. передачи натяжением.
17	Укажите, к какому виду передач относятся фрикционные передачи:	<ol style="list-style-type: none"> 1. передачи натяжением. 2. передачи зацеплением. 3. передачи с гибкой связью. 4. передачи трением.
18	Формула, определяющая окружную силу в зацеплении цилиндрической зубчатой передачи ($d_w = d$):	<ol style="list-style-type: none"> 1. $F_t = T \cdot d_w$. 2. $F_t = 2T/d_w$. 3. $F_t = 2T/(d_w + d_a)$. 4. $F_t = T \cdot (d_w + d_a)$.
19	Какой параметр вала определяется при его проектном расчете?	<ol style="list-style-type: none"> 1. напряжение. 2. диаметр. 3. расчетный запас выносливости. 4. стрела прогиба.
20	Ось отличается от вала тем, что:	<ol style="list-style-type: none"> 1. является постоянно закрепленной не вращающейся деталью. 2. поддерживает детали и работает на деформацию изгиба. 3. не передает крутящий момент. 4. соединяет детали, находящиеся на значительном расстоянии друг от друга.

Вариант №3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Кривошип – это:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Звено механизма, вращающееся вокруг неподвижной оси и совершающее неполный оборот 2) Звено механизма, кинематически не связанное со стойкой и совершающее сложное плоское движение 3) Звено механизма, совершающее поступательное движение вдоль неподвижной направляющей 4) Звено механизма, вращающееся вокруг неподвижной оси и совершающее полный оборот
2	Представленное звено: 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Коромысло 2) Кулиса 3) Кривошип 4) Шатун
3	Чему равняется степень подвижности кинематической цепи? 	<ol style="list-style-type: none"> 1) $W = -1$ 2) $W = 0$ 3) $W = 1$ 4) $W = 2$

4	<p>Какого класса структурная группа?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Первого 2) Второго 3) Третьего 4) Четвертого
5	<p>Как направлен вектор ускорения точки А ($\omega_1 = \text{const}$)?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Перпендикулярно кривошипу в сторону направления вращения 2) Перпендикулярно кривошипу в сторону, противоположную направлению вращения 3) Параллельно кривошипу к центру O_1 4) Параллельно кривошипу от центра O_1
6	<p>Укажите недостающий параметр в формуле предварительного расчета диаметра вала</p> $d^* \geq \sqrt[3]{\frac{T}{0.2 \cdot \dots}}$	<ol style="list-style-type: none"> 1. $[\sigma_p]$. 2. $[\tau_{cp}]$. 3. $[\sigma_{см}]$. 4. $[\tau_{кр}]$.
7	<p>Чему равен диаметр внутреннего кольца подшипника 36212?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 36. 2. 62. 3. 12. 4. 60.
8	<p>В каких единицах измеряются размеры метрической резьбы?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. метры. 2. километры. 3. дюймы. 4. миллиметры.
9	<p>Выберете правильную формулу определения передаточного числа:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $u = \frac{z_2}{z_1}$. 2. $u = \frac{z_1}{z_2}$. 3. $u = \frac{n_2}{n_1}$. 4. $u = z_1 + z_2$.
10	<p>Как называются передачи, имеющие зубчатые колеса с перемещающимися осями вращения:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. волновыми. 2. передачами Новикова. 3. планетарными. 4. пространственными.
11	<p>Какие передачи применяют для передачи движения между валами, с параллельными осями:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. конические зубчатые передачи. 2. червячные передачи. 3. глобоидные передачи. 4. цилиндрические зубчатые передачи.
12	<p>На какие деформации в общем случае работает редукторный вал?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. растяжение и кручение. 2. срез и смятие. 3. изгиб и кручение. 4. смятие и изгиб.
13	<p>Какую размерность имеет модуль упругости первого рода (модуль Юнга)?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\left[\frac{H}{м} \right]$ 2. $[Па]$ 3. $[м^4]$ 4. Нет правильного ответа

14	Какому виду нагружения подвержен брус, если в его поперечных сечениях возникает поперечная сила Q?	1. Растяжению 2. Сдвигу 3. Кручению 4. Чистому изгибу
15	Какую размерность имеет нормальное напряжение σ ?	1. $\left[\frac{H}{m^3} \right]$ 2. $[Па]$ 3. $\left[\frac{H}{m} \right]$ 4. Нет правильного ответа
16	Какой внутренний силовой фактор возникает в поперечных сечениях бруса при сдвиге?	1. Продольная сила N 2. Поперечная сила Q 3. Крутящий момент T_k 4. Изгибающий момент M
17	Что выражает расчетная формула $\tau = \frac{Q}{A} \leq [\tau]$?	1. Условие прочности при растяжении или сжатии 2. Условие прочности при сдвиге 3. Условие прочности при кручении 4. Условие прочности при изгибе
18	Из каких частей состоит подшипник качения:	1. наружное кольцо, внутреннее кольцо и тела качения. 2. наружное кольцо, внутреннее кольцо, тела качения, сепаратор. 3. вкладыш, наружное кольцо, внутреннее кольцо. 4. наружное кольцо и внутреннее кольцо, сепаратор.
19	По форме тел качения подшипники делятся на:	1. круглые и плоские. 2. шариковые и роликовые. 3. круглые и роликовые. 4. однорядные и многорядные.
20	Какой профиль имеет метрическая резьба?	1. прямоугольный. 2. треугольный. 3. круглый. 4. симметричная трапеция.

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифф. зачет)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
Студент не знает	Студент поверхностно	Студент хорошо знает	Студент в полном

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
	Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий
значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Чмиль, В.П. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В.П. Чмиль. – Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 280 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91896>.
2. Тюняев, А.В. Детали машин [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Тюняев, В.П. Звездаков, В.А. Вагнер. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 736 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5109>.
3. Гулиа, Н.В. Детали машин [Электронный ресурс]: учебник / Н.В. Гулиа, В.Г. Клоков, С.А. Юрков. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 416 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5705>.
4. Степин, П.А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник. – 13-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 320 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3179>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Бардовский, А.Д. Техническая механика: теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Д. Бардовский, Б.В. Воронин, П.Я. Бибииков, М.Н. Вьюшина. – Электрон. дан. – Москва: МИСИС, 2015. – 96 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93621>.
2. Мостаков, В.А. Техническая механика: детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Мостаков, Т.М. Слободяник, П.М. Вержанский, Б.В. Воронин. – Электрон. дан. – Москва: МИСИС, 2016. – 71 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93666>.
3. Теория механизмов и машин. Сборник задач [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. Чернышевой И.Н. – Электрон. дан. – Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 63 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/58502>.
4. Черная, Л.А. Кинематическое и кинетостатическое исследование плоских рычажных механизмов в системах Mathcad и AutoCAD [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.А. Черная. – Электрон. дан. – Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. – 83 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103473>.
5. Справочник конструктора: Учебно-практическое пособие: В 2 книгах Книга 1. Машины и механизмы / Фещенко В.Н., – 2-е изд., переб. и доп. - М.:Инфра-Инженерия, 2017. – 400 с.: 60x84 1/8 (Переплёт) ISBN 978-5-9729-0084-8 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/906490>
6. Справочник конструктора: Учебно-практическое пособие: В 2 книгах Книга 2. Машины и механизмы / Фещенко В.Н., – 2-е изд., перераб. и доп. – М.:Инфра-Инженерия, 2017. – 400 с.: 60x84 1/8 (Переплёт) ISBN 978-5-9729-0085-5 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/906491>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Техническая механика: Учебно-методические материалы для проведения практических занятий [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: А.В. Большунов. СПб, 2018. 48 с. Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>.
2. Техническая механика: Методические рекомендации для самостоятельной работы [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: А.В. Большунов. СПб, 2018. 14 с. Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>.
3. Техническая механика: Методические рекомендации для выполнения курсовой работы [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: А.В. Большунов. СПб, 2018. 20 с. Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>.

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/
3. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК": <http://www.geoinform.ru/>
4. Информационно-аналитический центр «Минерал»: <http://www.mineral.ru/>
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus»: <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
9. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
10. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
11. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.

12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»:
<https://e.lanbook.com/books>
13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):
<http://elibrary.rsl.ru/>
14. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»: www.biblio-online.ru.
16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт»»:
<http://rucont.ru/>
17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лекционных и практических занятий могут быть использованы аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитории для проведения лекционных занятий.

72 посадочных места

Оснащенность: Доска аудиторная - 2 шт., парта учебная 240×50 - 18 шт., стол с кафедрой – 1 шт., скамейка 240×30 – 15 шт., стул – 15 шт., плакат – 14 шт. Ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014), Microsoft Office Std 2007 RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 09.10.2014), Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 RuntimeEnvironment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU ImageManipulationProgram (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager(свободно распространяемое ПО).

Аудитории для проведения практических занятий.

48 посадочных мест

Оснащенность: Доска аудиторная - 2 шт., парта учебная 240×50 - 12 шт., стол с кафедрой – 1 шт., скамейка 240×30 – 10 шт., стул – 10 шт., плакат – 13 шт. Ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014), Microsoft Office Std 2007 RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 09.10.2014), Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 RuntimeEnvironment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU ImageManipulationProgram (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager(свободно распространяемое ПО).

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №1): 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска

аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011); Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №2): 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows XP Professional (ГК № 797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования»), Microsoft Windows 7 Professional (Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011); Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 45207312 от

03.03.2009), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Инженерный корпус): 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) - 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) - 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) - 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 - 17 шт., плакат - 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011); Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010); CorelDRAW Graphics Suite X5 (Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»), Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (сво-

бодно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

13.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Учебный центр №1):

Оснащенность: персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 4 шт., сетевой накопитель - 1 шт., источник бесперебойного питания - 2 шт., телевизор плазменный Panasonic - 1 шт., точка Wi-Fi - 1 шт., паяльная станция - 2 шт., дрель - 5 шт., перфоратор - 3 шт., набор инструмента - 4 шт., тестер компьютерной сети - 3 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., паста теплопроводная - 1 шт., пылесос - 1 шт., радиостанция - 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках - 1 шт., подставка на колесиках - 1 шт., шкаф - 5 шт., кресло - 2 шт., лестница Alve - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Учебный центр №2):

Оснащенность: стол - 5 шт., стул - 2 шт., кресло - 2 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 2 шт., МФУ - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., шуруповерт - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Инженерный корпус):

Оснащенность: стол - 2 шт., стул - 4 шт., кресло - 1 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 - 1 шт., колонки Logitech - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., дрель - 1 шт., телефон - 1 шт., набор ручных инструментов - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 7 Professional (ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011, Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

2. Microsoft Windows 8 Professional (ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»).

3. Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010, Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009).