

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дедова Ольга Андреевна  
Должность: Директор Рязанского филиала ПГУПС  
Дата подписания: 21.06.2024 21:23:21  
Уникальный программный ключ:  
9abb198844dd20b92d5826d8a9981a2787b556ef

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО  
ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)  
Рязанский филиал ПГУПС

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Рязанского филиала  
ПГУПС  
\_\_\_\_\_ О.А. Дедова  
«14» июня 2024г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.02 Техническая механика**

*для специальности*

**23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог**  
( *электроподвижной состав* )

Квалификация – **техник**

Форма обучения - очная

Рязань  
2024 год

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и рабочей программы учебной дисциплины ОП.02.Техническая механика

**Разработчик ФОС:**

Поляков В.Н. , преподаватель Брянского филиала ПГУПС

***Рецензент:***

Мариненков И.Е. заместитель директора филиала по УПР Брянского филиала ПГУПС

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>9</b>

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины ОП.02.Техническая механика обучающийся должен обладать следующими умениями, знаниями, общими и профессиональными компетенциями, предусмотренными ФГОС СПО по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог для базового вида подготовки специалистов среднего звена среднего профессионального образования.

Объектами контроля и оценки являются умения, знания, общие и профессиональные компетенции:

<b>Объекты контроля и оценки</b>	<b>Объекты контроля и оценки</b>
<b>У1</b>	Характеризовать основные принципы науки, выделяя их существенные признаки и закономерности развития;
<b>У2</b>	Анализировать актуальную информацию о новейших технических достижениях, увязывая их с изучаемым учебным материалом;
<b>У-3</b>	Объяснять причинно-следственные и функциональные связи природных явлений с принципиальными понятиями дисциплины;
<b>У-4</b>	Раскрывать на примерах изученные теоретические положения и понятия;
<b>З-1</b>	Понимать роль и сущность дисциплины в формировании современного специалиста;
<b>З-2</b>	Тенденции развития науки, ее структуру и основные цели;
<b>З-3</b>	Понимать необходимость связи науки с ее практическим применением;
<b>З-4</b>	Особенности понятий и явлений, изучаемые разделами технической механики;
<b>ОК 01.</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
<b>ОК 02.</b>	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности;
<b>ОК 03.</b>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
<b>ОК 04.</b>	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
<b>ОК 05.</b>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

<b>ОК 06.</b>	Проявлять гражданско-патриотическую позицию демонстрировать осознание поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
<b>ОК 07.</b>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
<b>ОК 08.</b>	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровью в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
<b>ОК 09.</b>	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
<b>ПК 1.1.</b>	Эксплуатировать подвижной состав железных дорог
<b>ПК 1.2.</b>	Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов.
<b>ПК 2.3.</b>	Контролировать и оценивать качество выполняемых работ
<b>ПК 3.2.</b>	Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является **экзамен**

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций:

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Форма контроля и оценивания
<b>Умения:</b>	
У1. Характеризовать основные принципы науки, выделяя их существенные признаки и закономерности развития;	Оценка лабораторно-практических занятий, сообщения, устного опроса, презентации, самостоятельной работы, тестирования.
У2. Анализировать актуальную информацию о новейших технических достижениях, увязывая их с изучаемым учебным материалом;	Оценка практического занятия, устного опроса, самостоятельной работы.
У3. Объяснять причинно-следственные и функциональные связи природных явлений с принципиальными понятиями дисциплины;	Оценка лабораторной работы, устного опроса, самостоятельной работы.
У4. Раскрывать на примерах изученные теоретические положения и понятия;	Оценка практического занятия, самостоятельной работы, устного опроса.
<b>Знания:</b>	
З-1. Понимать роль и сущность дисциплины в формировании современного специалиста;	Оценка практического занятия, устного опроса, самостоятельной работы.
З-2. Тенденции развития науки, ее структуру и основные цели;	Оценка устного опроса, самостоятельной работы, презентации, реферата.
З-3. Понимать необходимость связи науки с ее практическим применением;	Оценка практического занятия, устного опроса, самостоятельной работы, презентации, тестирования.
З-4. Особенности понятий и явлений, изучаемые разделами технической механики;	Оценка практического занятия, лабораторной работы, устного опроса, самостоятельной работы, тестирования
<b>Общие компетенции:</b>	
<b>ОК 01.</b> Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и лабораторных работах, устный опрос, самостоятельная работа, защита презентаций, рефератов, сообщений.
<b>ОК 02.</b> Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и лабораторных работах, устный

профессиональной деятельности;	опрос, самостоятельная работа, защита презентаций, рефератов, сообщений.
<b>ОК 03.</b> Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и лабораторных работах, устный опрос, самостоятельная работа, защита презентаций, рефератов, сообщений.
<b>ОК 04.</b> Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и лабораторных работах, устный опрос, самостоятельная работа, защита презентаций, рефератов, сообщений.
<b>Профессиональные компетенции</b>	
<b>ПК 1.1.</b> Эксплуатировать подвижной состав железных дорог	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и лабораторных работах.
<b>ПК 1.2.</b> Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов.	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и лабораторных работах.
<b>ПК 2.3</b> Контролировать и оценивать качество выполняемых работ	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и лабораторных работах.
<b>ПК 3.2</b> Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях и лабораторных работах.

### 3.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (далее ФОС) позволяет оценить достижения запланированных по отдельным дисциплинам /модулям/ практикам результатов обучения. Оценка освоения учебной дисциплины ОП.02. Техническая механика предусматривает следующие формы промежуточной аттестации:

Семестры							
1	2	3	4	5	6	7	8
			Экзамен				

#### ЭКЗАМЕН

**1. Условия аттестации:** аттестация проводится в форме экзамена по завершению освоения учебного материала дисциплины и положительных результатах текущего контроля успеваемости.

**2. Время аттестации:** На проведение аттестации отводится 0,33 астрономического часа на каждого обучающегося, на подготовку – 30 минут (X акад. час).

#### **3. Общие условия оценивания**

Оценка по промежуточной аттестации носит комплексный характер и включает в себя:

- результаты прохождения текущего контроля успеваемости;
- результаты выполнения аттестационных заданий.
- 

#### **4. Критерии оценки.**

Оценка «5», «отлично» «отл.» исчерпывающий, точный ответ, демонстрирующий хорошее знание вопроса, умение использовать критические материалы для аргументации и самостоятельных выводов; свободное владение научной терминологией; умение излагать материал последовательно, делать обобщения и выводы.

Оценка «4», «хорошо», «хор.» ответ, обнаруживающий хорошее знание и понимание учебного материала, умение анализировать, приводя примеры; умение излагать материал последовательно и грамотно. В ответе может быть недостаточно полно развернута аргументация, возможны отдельные недостатки в формулировке выводов; допускаются отдельные погрешности в речи.

Оценка 3 «удовлетворительно», «удовл.» ответ, в котором материал раскрыт в основном правильно, но схематично или недостаточно полно, с

отклонениями от последовательности изложения. Нет полноценных обобщений и выводов; допущены ошибки в речевом оформлении высказывания.

Оценка 2 «неудовлетворительно». «неуд.» ответ обнаруживает незнание материала и неумение его анализировать; в ответе отсутствуют примеры; нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов; недостаточно сформированы навыки устной речи.

## **5. Перечень вопросов и заданий для проведения экзамена (привести все вопросы, задания)**

1. Основные задачи сопромата. Понятие об упругости и пластичности.
2. Муфты. Их назначение, классификация и устройство основных типов.
3. Основные гипотезы и допущения сопромата. Геометрические схемы элементов и виды нагрузок.
4. Подшипники качения. Их достоинства и недостатки. Основные типы. Применяемые материалы, маркировка.
5. Метод сечений. Напряжения и их виды.
6. Подшипники скольжения. Их виды и устройство. Достоинства и недостатки, применяемые материалы, смазка, область применения.
7. Продольные силы и нормальные напряжения при растяжении и сжатии. Принципы построения эпюр продольных сил и нормальных напряжений.
8. Валы и оси. Их назначение, конструкция и материалы.
9. Продольная деформация. Закон Гука при растяжении и сжатии. Определение абсолютных удлинений бруса.
10. Цепные передачи. Их устройство, достоинства и недостатки.
11. Продольная и поперечная деформация бруса при растяжении и сжатии. Коэффициент Пуассона.
12. Ременные передачи. Их виды, конструкция, достоинства и недостатки.
13. Испытание материалов на растяжение. Диаграмма растяжения для пластичной стали и ее характерные точки.
14. Редукторы, их назначение, устройство, основные типы.
15. Коэффициент запаса прочности. Предельные и допускаемые напряжения при растяжении и сжатии.
16. Прямозубые цилиндрические передачи. Силы в зацеплении зубьев.
17. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии.
18. Червячные передачи. Достоинства и недостатки, принцип работы, материалы, область применения.
19. Срез и смятие. Элементы, работающие на срез. Основные гипотезы и расчетные формулы.
20. Винтовые передачи. Устройство, достоинства и недостатки, область применения.

21. Чистый сдвиг при кручении круглого бруса. Закон Гука при сдвиге. Зависимость между тремя упругими постоянными ( $G; E; \mu$ ).
22. Конические зубчатые передачи. Их виды, область применения, передаточное число.
23. Крутящие моменты в сечениях валов и их эпюры.
24. Шевронные передачи. Их особенности и область применения.
25. Определение максимальных напряжений в поперечных сечениях валов. Расчетная формула и ее смысл.
26. Изготовление зубчатых колес, применяемые материалы.
27. Определение угла закручивания валов и его допустимая величина.
28. Прямозубые цилиндрические передачи. Основные геометрические соотношения.
29. Расчеты на прочность при кручении.
30. Зубчатые передачи. Их классификация, достоинства и недостатки.
31. Проверочный расчет валов на жесткость при кручении.
32. Основные параметры зубчатого эвольвентного зацепления.
33. 1. Срез и смятие. Элементы, работающие на срез. Основные гипотезы и расчетные формулы.
34. Косозубые цилиндрические передачи. Их особенности и область применения.
35. Продольные силы и нормальные напряжения при растяжении и сжатии. Принципы построения эпюр продольных сил и нормальных напряжений.
36. 2. Редукторы. Их назначение, устройство, основные типы.
37. Расчеты на прочность при изгибе. Рациональная форма поперечных сечений балок.
38. Фрикционные передачи. Их достоинства и недостатки, область применения. Понятие о вариаторах.
39. Расчеты на прочность при изгибе. Рациональная форма поперечных сечений балок.
40. Фрикционные передачи. Их достоинства и недостатки, область применения. Понятие о вариаторах.
41. Изгиб, его виды. Внутренние силовые факторы при прямом поперечном изгибе. Чистый изгиб.
42. Фрикционные передачи. Принцип действия и применение. Понятие о вариаторах.
43. Принципы построения эпюр «Q» и «M» при прямом поперечном изгибе.
44. Редукторы, их назначение, устройство, основные типы.
45. Определение максимальных нормальных напряжений в поперечных сечениях балок при изгибе.
46. Передачи вращательного движения. Их назначения и классификация. Передаточное отношение и КПД.

47. Расчеты на прочность при прямом изгибе. Рациональная форма поперечных сечений балок.
48. Шпоночные и шлицевые соединения. Подбор призматических шпонок по ГОСТу.
49. Проверка жесткости балок при прямом изгибе. Порядок определения прогибов балок табличным способом.
50. Способы изготовления резьб. Конструктивные формы резьбовых соединений. Способы стопорения резьб, понятие о самоторможении.
51. Метод сечений. Напряжения и их виды.
52. Сварные соединения. Типы сварных швов. Расчет стыковых и нахлесточных соединений.
- 53.1. Расчеты на прочность при кручении.
54. Основные параметры зубчатого эвольвентного зацепления.
55. Понятие об устойчивости сжатых стержней. Критическая сила и ее определение по формуле Эйлера.
56. Машина, механизм, и кинематическая пара. Виды машин и механизмов. Роль ЕСКД в машиностроении.
57. Формула Эйлера. Придел ее применимости. Рациональные формы поперечных сечений сжатых стержней.
58. Понятие об усталости материалов и пределе выносливости.
59. Условие устойчивости и порядок выполнения проверочных расчетов на устойчивость сжатых стержней.
60. Червячные передачи. Принцип действия. Передаточное число и КПД червячных передач.
61. Продольные силы и нормальные напряжения при растяжении и сжатии. Принципы построения эпюр продольных сил и нормальных напряжений.
62. Подшипники скольжения. Их виды и устройство. Достоинства и недостатки, применяемые материалы, смазка, область применения.
63. Порядок выполнения проверочных расчетов на срез и смятие.
64. Подшипники качения. Их достоинства и недостатки, основные типы, применяемые материалы, маркировка.
65. Испытание материалов на растяжение. Диаграмма растяжения для пластичной стали и ее характерные точки.
66. Муфты. Их назначение, классификация и устройство основных типов.
67. Определение крутящих моментов в сечениях валов. Принцип построения эпюр крутящих моментов.
68. Редукторы. Их назначения, устройство, основные типы.
69. Продольная деформация. Закон Гука при растяжении и сжатии. Определение абсолютных удлинений бруса.
70. Зубчатые передачи. Классификация, достоинства и недостатки.

## **Варианты заданий для проведения экзамена**

### **Вариант – 1**

1. Основные задачи сопромата. Понятие об упругости и пластичности.
2. Муфты. Их назначение, классификация и устройство основных типов.
3. Задача.

Определить крутящие моменты на участках и проверить прочность вала диаметром  $D=30\text{мм}$ , если допускаемое напряжение материала  $[\tau_k]=80\text{МПа}$ . ( $W_p=0,1D^3$ ).

### **Вариант – 2**

1. Основные гипотезы и допущения сопромата. Геометрические схемы элементов и виды нагрузок.
2. Подшипники качения. Их достоинства и недостатки. Основные типы. Применяемые материалы, маркировка.
3. Задача.

Определить опорные реакции балки  $R_A$  и  $R_B$ . Построить эпюры «Q» и «M». Определить максимальный изгибающий момент  $M_{\max}$  и проверить прочность балки из двутавра №22, если  $[\sigma]=160\text{МПа}$ .

### **Вариант – 3**

1. Метод сечений. Напряжения и их виды.
2. Подшипники скольжения. Их виды и устройство. Достоинства и недостатки, применяемые материалы, смазка, область применения.
3. Задача.

Определить диаметр вала, передающего мощность  $P=4,8\text{ кВт}$  при угловой скорости  $\omega=100\text{ рад./с.}$ , если допускаемое напряжение материала вала  $[\tau_k]=30\text{ МПа}$ .

### **Вариант – 4**

1. Продольные силы и нормальные напряжения при растяжении и сжатии. Принципы построения эпюр продольных сил и нормальных напряжений.
2. Валы и оси. Их назначение, конструкция и материалы.
3. Задача.

Для заданной передачи:  $M_1=180\text{ н}\cdot\text{м}$ ;  $n_1=2200\text{ об./мин.}$ ; КПД  $\eta=0,95$ ;  $m=3\text{мм}$ .  
Определить:  $u$ ;  $M_2$ ;  $n_2$ ;  $d_1$  и  $d_2$ ;  $a$ .

### **Вариант – 5**

1. Продольная деформация. Закон Гука при растяжении и сжатии. Определение абсолютных удлинений бруса.

2. Цепные передачи. Их устройство, достоинства и недостатки.

3. Задача.

Проверить прочность штифтового соединения, если допускаемые напряжения:  
 $[\tau_{ср}] = 140 \text{ МПа}$ ;  $[\sigma_{см}] = 320 \text{ МПа}$ , сила  $F = 84 \text{ кН}$

### **Вариант – 6**

1. Продольная и поперечная деформация бруса при растяжении и сжатии. Коэффициент Пуассона.

2. Ременные передачи. Их виды, конструкция, достоинства и недостатки.

3. Задача.

Определить мощность двигателя ( $P_1$ ) и его угловую скорость ( $\omega_1$ ), если КПД каждой ступени передачи равно 0,95, а выходные параметры редуктора  $P_3 = 22 \text{ кВт}$ ;  $\omega_3 = 20 \text{ рад/с}$

### **Вариант – 7**

1. Испытание материалов на растяжение. Диаграмма растяжения для пластичной стали и ее характерные точки.

2. Редукторы, их назначение, устройство, основные типы.

3. Задача

Проверить прочность вала диаметром  $D = 20 \text{ мм}$ , передающего мощность  $P = 7,2 \text{ кВт}$  при угловой скорости  $\omega = 150 \text{ рад/с}$ ., если допускаемое напряжение материала вала  $[\tau_k] = 32 \text{ МПа}$ . ( $W_p = 0.2d^3$ ).

### **Вариант – 8**

1. Коэффициент запаса прочности. Предельные и допускаемые напряжения при растяжении и сжатии.

2. Прямозубые цилиндрические передачи. Силы в зацеплении зубьев.

3. Задача.

Определить максимальный изгибающий момент  $M_{\max}$  и проверить прочность балки из двутавра №27, если допускаемое напряжение  $[\sigma_{н}] = 160 \text{ МПа}$ .

### **Вариант – 9**

1. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии.
2. Червячные передачи. Достоинства и недостатки, принцип работы, материалы, область применения.
3. Задача.

Определить опорные реакции  $R_A$  и  $R_B$ , максимальный изгибающий момент  $M_{\max}$  и подобрать сечение из двутавра, если  $[\sigma_{\text{и}}]=160\text{МПа}$ .

### **Вариант – 10**

1. Срез и смятие. Элементы работающие на срез. Основные гипотезы и расчетные формулы.
2. Винтовые передачи. Устройство, достоинства и недостатки, область применения.
3. Задача.

Червячный редуктор подключён к двигателю мощностью  $P_1=10$  кВт с частотой вращения  $n_1=1600$  об./мин. Определить мощность ( $P_2$ ) и вращающий момент ( $M_2$ ) на валу червячного колеса, если передаточное число редуктора  $u=16$ , а его КПД=0,9.

### **Вариант – 11**

1. Чистый сдвиг при кручении круглого бруса. Закон Гука при сдвиге. Зависимость между тремя упругими постоянными ( $G; E; \mu$ ).
2. Конические зубчатые передачи. Их виды, область применения, передаточное число.
3. Задача.

Определить площадь поперечного сечения бруса ( $A$ ) и его удлинение ( $\Delta l$ ), если допустимое напряжение материала  $[\sigma_{\text{бр}}]=160\text{МПа}$ .

### **Вариант – 12**

1. Крутящие моменты в сечениях валов и их эпюры.
2. Шевронные передачи. Их особенности и область применения.
3. Задача.

Определить максимальную нагрузку  $F_{\max}$  на сварной шов  $l_{\text{ш}}=150\text{мм}$ , если толщина соединяемых деталей  $\delta=10\text{мм}$ , материал сталь Ст.3,  $[\sigma]=160\text{МПа}$ . Допускаемое напряжение в сварном шве  $[\sigma']=0,9[\sigma]$ .

### **Вариант – 13**

*Задание 1.* Отжиг и нормализация стали. Порядок их выполнения.

*Задание 2.* Перечислить основные виды проводов и силовых кабелей.

Пояснить конструкцию.

*Задание 3* Расшифровать: 40 X; XВ 4.

### **Вариант – 14**

1. Определение максимальных напряжений в поперечных сечениях валов. Расчетная формула и ее смысл.

2. Изготовление зубчатых колес, применяемые материалы.

3. Задача.

Проверить прочность бруса диаметром  $D=20\text{мм}$ , нагруженного силой  $F=52\text{кН}$  и определить его удлинение  $\Delta l$ .

### **Вариант – 15**

1. Расчеты на прочность при кручении.

2. Зубчатые передачи. Их классификация, достоинства и недостатки.

3. Задача.

Определить опорные реакции балки  $R_A$  и  $R_B$ . Построить эпюры “Q” и “M”; определить максимальный изгибающий момент  $M_{\max}$  и подобрать сечение балки из двутавра, если  $[\sigma]=160\text{МПа}$ .

### **Вариант – 16**

1. Проверочный расчет валов на жесткость при кручении.

2. Основные параметры зубчатого эвольвентного зацепления.

3. Задача.

Стержень АВ выполнен из стали Ст3,  $[\sigma]=160\text{МПа}$ . Определить его диаметр из условий прочности при нагружении конструкции силой  $F=20\text{кН}$ .

### **Вариант – 17**

1. Срез и смятие. Элементы, работающие на срез. Основные гипотезы и расчетные формулы.

2. Косозубые цилиндрические передачи. Их особенности и область применения.

3. Задача.

Определить площадь поперечного сечения бруса ( $A$ ) и его диаметр ( $D$ ), если допустимое напряжение материала  $[\sigma_p] = 150 \text{ МПа}$ .

### **Вариант – 18**

1. Продольные силы и нормальные напряжения при растяжении и сжатии. Принципы построения эпюр продольных сил и нормальных напряжений.

2. Редукторы. Их назначение, устройство, основные типы.

3. Задача.

Определить максимальный изгибающий момент ( $M_{\max}$ ) и проверить прочность балки из двутавра №24, если допустимое напряжение  $[\sigma_n] = 160 \text{ МПа}$ .

### **Вариант – 19**

1. Расчеты на прочность при изгибе. Рациональная форма поперечных сечений балок.

2. Фрикционные передачи. Их достоинства и недостатки, область применения. Понятие о вариаторах.

3. Задача.

Определить диаметр болта, обеспечивающего прочность соединения, если допустимое напряжение материала  $[\tau_{cp}] = 80 \text{ МПа}$ , сила  $F = 30 \text{ кН}$

### **Вариант – 20**

1. Расчеты на прочность при изгибе. Рациональная форма поперечных сечений балок.

2. Фрикционные передачи. Их достоинства и недостатки, область применения. Понятие о вариаторах.

3. Задача.

Определить диаметр болта, обеспечивающего прочность соединения, если допускаемое напряжение материала  $[\tau_{ср}] = 80 \text{ МПа}$ , сила  $F = 30 \text{ кН}$

### **Вариант – 21**

1. Изгиб, его виды. Внутренние силовые факторы при прямом поперечном изгибе. Чистый изгиб.
2. Фрикционные передачи.
3. Принцип действия и применение. Понятие о вариаторах.

Для заданной передачи:  $M_1 = 130 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ;  $n_1 = 870 \text{ об./мин.}$ ;  $u = 1,5$ ;  $\text{КПД}_n = 0,95$ ;  $m = 2 \text{ мм}$ .  
Определить:  $Z_2$ ;  $M_2$ ;  $n_2$ ;  $d_1$  и  $d_2$ ;  $a$ .

### **Вариант – 22**

1. Принципы построения эпюр «Q» и «M» при прямом поперечном изгибе.
2. Редукторы, их назначение, устройство, основные типы.
3. Задача.

Определить крутящие моменты на участках и проверить прочность вала диаметром  $D = 30 \text{ мм}$ , если допускаемое напряжение материала  $[\tau_k] = 60 \text{ МПа}$ . ( $W_p = 0,1D^3$ ).

### **Вариант – 23**

1. Определение максимальных нормальных напряжений в поперечных сечениях балок при изгибе.
2. Передачи вращательного движения. Их назначения и классификация. Передаточное отношение и КПД.
3. Задача.

Проверить прочность бруса квадратного сечения, если допускаемое напряжение материала  $[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$ .

### **Вариант – 24**

1. Расчеты на прочность при прямом изгибе. Рациональная форма поперечных сечений балок.
2. Шпоночные и шлицевые соединения. Подбор призматических шпонок по ГОСТу.

### 3. Задача.

Определить площадь поперечного сечения бруса (A) и его диаметр (D), если допустимое напряжение материала  $[\sigma]=150\text{МПа}$ .

#### Вариант – 25

1. Проверка жесткости балок при прямом изгибе. Порядок определения прогибов балок табличным способом.

2. Способы изготовления резьб. Конструктивные формы резьбовых соединений. Способы стопорения резьб, понятие о самоторможении.

### 3. Задача

Проверить прочность заклёпочного соединения, если допустимые напряжения:  $[\tau_{ср}]=140\text{МПа}$ ;  $[\sigma]=320\text{МПа}$ , диаметр заклёпок  $d=20\text{мм}$ , сила  $F=200\text{кН}$ , толщина деталей  $\delta=10\text{мм}$ .

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I» в г.Рязани**

Рассмотрено цикловой комиссией общепрофессиональных естественно-научных и математических дисциплин _____ В.В. Розанов «__» _____ 20__ г	<i>Экзаменационный билет № 20</i> специальность 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог Группа ЭТ 211 Экзамен по дисциплине ОП.02.Техническая механика 20____ - 20____ учебный год	Утверждаю: Зам.директора по УМР _____ «__» _____ 20__ г
--	---	--

1. Расчеты на прочность при прямом изгибе. Рациональная форма поперечных сечений балок.

2. Шпоночные и шлицевые соединения. Подбор призматических шпонок по ГОСТу.

### 3. Задача.

Определить площадь поперечного сечения бруса (A) и его диаметр (D), если допустимое напряжение материала  $[\sigma]=150\text{МПа}$ .

Преподаватель \_\_\_\_\_

## **6.Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки обучающихся к экзамену:**

### **Основные источники:**

1. Гребенкин, В. З. Техническая механика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летагин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 390 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10337-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542081>
2. Асадулина, Е. Ю. Техническая механика: сопротивление материалов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 265 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10536-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539053>
3. Зиомковский, В. М. Техническая механика : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Зиомковский, И. В. Троицкий ; под научной редакцией В. И. Вешкурцева. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 288 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10334-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542084>
4. Техническая механика : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Джамай, Е. А. Самойлов, А. И. Станкевич, Т. Ю. Чуркина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 360 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14636-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542082>
5. Журавлев, Е. А. Техническая механика: теоретическая механика : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. А. Журавлев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 140 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10338-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542076>