

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Эксплуатация и ремонт электрического транспорта**

: 13.03.02

: 4, : 7 8

|           |         | <b>7</b> | <b>8</b> |
|-----------|---------|----------|----------|
| <b>1</b>  | ( )     | 0        | 3        |
| <b>2</b>  |         | 0        | 108      |
| <b>3</b>  | , .     | 2        | 24       |
| <b>4</b>  | , .     | 2        | 8        |
| <b>5</b>  | , .     | 0        | 6        |
| <b>6</b>  | , .     | 0        | 0        |
| <b>7</b>  | , .     | 0        | 0        |
| <b>8</b>  | , .     | 0        | 2        |
| <b>9</b>  | , .     |          | 8        |
| <b>10</b> | , .     | 0        | 82       |
| <b>11</b> | ( , , ) |          |          |
| <b>12</b> |         |          |          |

( ): 13.03.02

955 03.09.2015 ., : 25.09.2015 .

: 1, ,

( ): 13.03.02

, 6 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

, . . . . .

:

, . . . . .

:

. . .

# 1.

1.1

|  |  |
|--|--|
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.3 способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования; в части следующих результатов обучения:</b> |  |
| 6.   |  |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:</b>   |  |
| 2.   |  |
| 3.   |  |

# 2.

2.1

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

|   |   |
|---|---|
| <b>.5. 2</b>  |   |
| 1.о видах износа и способах восстановления деталей, узлов и агрегатов электрического транспорта                                 | ; |
| <b>.5. 3</b>  |   |
| 2.разрабатывать технологические схемы предприятий электрического транспорта   | ; |
| <b>.3. 6</b>  |   |
| 3.режимы и параметры технологических процессов восстановления деталей и узлов подвижного состава ГЭТ                            | ; |
| 4.работать с технологическими картами и сетевыми графиками технологических процессов ремонта подвижного состава ГЭТ и его узлов | ; |

# 3.

3.1

|     |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|
|     |   |   |   |   |
| : 7 |   |   |   |   |
| :   |   |   |   |   |
| 8.  | 0 | 2 | 1 | , |
| : 8 |   |   |   |   |
| :   |   |   |   |   |
| 1.  | 0 | 1 | 1 |   |
| :   |   |   |   |   |
| 2.  | 0 | 1 | 1 |   |

|    |   |   |      |  |
|----|---|---|------|--|
| 3. | 0 | 1 | 1, 3 |  |
| :  |   |   |      |  |
| 4. | 0 | 2 | 3    |  |
| 5. | 0 | 1 | 3    |  |
| :  |   |   |      |  |
| 6. | 0 | 1 | 2, 4 |  |
| 7. | 0 | 1 | 2, 4 |  |

3.2

|     |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|
|     | , | . |   |   |
| : 8 |   |   |   |   |
| :   |   |   |   |   |
| 1.  | 0 | 3 | 2 | - |
| :   |   |   |   |   |

|    |   |   |         |     |
|----|---|---|---------|-----|
| 2. | 0 | 3 | 2, 3, 4 | :   |
|    |   |   |         | ( ) |

3.3

|     |   |    |      |   |
|-----|---|----|------|---|
|     | , | .  |      |   |
| : 8 |   |    |      |   |
| :   |   |    |      |   |
| 1.  | 0 | 8  | 1, 4 | , |
|     |   |    |      | , |
|     |   |    |      | . |
|     |   |    |      | . |
| :   |   |    |      |   |
| 2.  | 0 | 16 | 1    | . |
| :   |   |    |      |   |

|    |   |    |      |  |
|----|---|----|------|--|
| 8. | 0 | 18 | 3, 4 |  |
| :  |   |    |      |  |
| 9. | 0 | 10 | 2, 4 |  |

**4.**

|   |  |            |    |   |
|---|--|------------|----|---|
|   |  |            |    |   |
| : 8   |  |            |    |   |
| 1   |  | 1, 2, 3, 4 | 30 | 8 |
| 1.  | <p>2. : 4- 5-</p> <p>" )/ ( -140606 , 2008.</p> <p>- 35 .. : .. - : <a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3505.rar">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3505.rar</a></p> <p>4 5</p> <p>( - 140606 " )/ . . . - ; [ . . . ] . - , 2009. - 22, [1] .. - : <a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3760.pdf">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3760.pdf</a></p> |            |    |   |
| 2   |  | 1, 2, 3, 4 | 52 | 0 |
| <p>3.3 : [ . . . ]:</p> <p>- , [2013]. - / . . . ; . . . - . - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221677">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221677</a>.</p> |  |            |    |   |

5.

( . 5.1).

5.1

|  |   |
|--|---|
|  | -   |
|  | e-mail: yarolavcev@corp.nstu.ru   |
|  | :http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/62303   |
|  | :http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/62303;<br>:http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/3041;<br>: |

6.

( ),

15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

|  |    |    |
|--|----|----|
|  | .  |    |
| : 8  |    |    |
| Подготовка к занятиям: Ответы на контрольные вопросы в ходе лекций | 10 | 20 |
| РГЗ:   | 20 | 40 |
| Экзамен:   | 20 | 40 |

6.2

6.2

|    |    |   |   |
|----|----|---|---|
|    |    |   |   |
| .3 | 6. | + | + |
| .5 | 2. | + | + |
|    | 3. | + | + |

1

7.

1. Ярославцев М. В. Эксплуатация и ремонт подвижного состава городского электрического транспорта [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. В. Ярославцев, В. Г. Коршиков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000221677](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221677). - Загл. с экрана.
2. Бахолдин В.И. Основы локомотивной тяги [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бахолдин В.И., Афонин Г.С., Курилкин Д.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2014.— 308 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45288.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Кобаская И.А. Технология ремонта подвижного состава [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кобаская И.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2016.— 288 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58016.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Иванов В.П. Ремонт автомобилей [Электронный ресурс]: учебник/ Иванов В.П., Савич А.С., Ярошевич В.К.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2014.— 336 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35536.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Основы электрического транспорта : учебник для вузов по специальности "Электрический транспорт" направления подготовки "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / [М. А. Слепцов и др.] ; под общ. ред. М. А. Слепцова. - М., 2006. - 462, [1] с. : схемы

1. Бондаревский Д. И. Эксплуатация и ремонт подвижного состава городского электрического транспорта : учебное пособие для вузов по специальности "Городской электротранспорт" / Д. И. Бондаревский, В. М. Кобозев. - М., 1973. - 392 с. : черт.
2. Кулаков Б. М. Ремонт трамвайных вагонов. - М., 1980. - 463 с.
3. Кобозев В. М. Эксплуатация и ремонт подвижного состава электрического транспорта : учебник для вузов по специальности "Городской электрический транспорт" / В. М. Кобозев. - М., 1982. - 328 с. : ил.
4. Добровольская Э. М. Устройство и ремонт электропоездов / Э. М. Добровольская. - М., 2005. - 455 с. : ил.
5. Коган Л. Я. Эксплуатация и ремонт трамваев и троллейбусов : учебник для техникумов по спец. "Эксплуатация, ремонт и энергоснабжение гор. электротрансп." / Л. Я. Коган. - М., 1979. - 272 с.

1. Дмитренко И. В. Текущий ремонт и техническое обслуживание локомотивов : учеб. пособие [Электронный ресурс] / И. В. Дмитренко. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 1999. – Режим доступа : [http://edu.dvgups.ru/METDOC/GDTRAN/NTS/TEPLOVOZ/TEK\\_REM\\_TOLOK/METHOD/M1/UR.PHTML](http://edu.dvgups.ru/METDOC/GDTRAN/NTS/TEPLOVOZ/TEK_REM_TOLOK/METHOD/M1/UR.PHTML). – Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. Контрольно-профилактический осмотр трамвайного вагона : учебный фильм [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.youtube.com/watch?v=CQqHt1eSGwI>. – Загл. с экрана.
4. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
5. Окраска пассажирских вагонов : учебный фильм [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.youtube.com/watch?v=txpztB6jBys>. – Загл. с экрана.
6. Капитальный ремонт якоря тягового электродвигателя : учебный фильм [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.youtube.com/watch?v=u5RN-EW0Cxs>. – Загл. с экрана.
7. Содержание подвижного состава в депо метрополитена : учебный фильм [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.youtube.com/watch?v=vHEb\\_fIGIGQ](http://www.youtube.com/watch?v=vHEb_fIGIGQ). – Загл. с экрана.



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

9. Дуговая сварка : учебный фильм [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.youtube.com/watch?v=7jyW9Lt4vtg>. – Загл. с экрана.

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

11. :

## 8.

### 8.1

1. Исмаилов Ш.К. Конструкторско-техническая и технологическая документация. Разработка технологического процесса ремонта узлов и деталей ЭПС [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Исмаилов Ш.К., Селиванов Е.И., Бублик В.В. — Электрон. текстовые данные. — М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2016. — 96 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57988.html>. — ЭБС «IPRbooks»

2. Экономика и организация электрического транспорта : методическое руководство к курсовому и дипломному проектированию для 4 и 5 курсов факультета мехатроники и автоматизации всех форм обучения (специальность - 140606 "Электрический транспорт") / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Г. Коршиков]. - Новосибирск, 2009. - 22, [1] с. : табл. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3760.pdf>

3. Экономика и организация электрического транспорта : методическое руководство к курсовому и дипломному проектированию для 4-го и 5-го курсов электромеханического факультета всех форм обучения (специальность-140606 "Электрический транспорт") / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Г. Коршиков]. - Новосибирск, 2008. - 35 с. : табл. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3505.rar>

### 8.2

1 Visio

2 Office

## 9.

-

|   |           |  |
|---|-----------|--|
|   |           |  |
| 1 | ( - ) , , |  |



## 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Эксплуатация и ремонт электрического транспорта приведена в Таблице 1.

Таблица 1

| Формируемые компетенции   | Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)   | Темы   | Этапы оценки компетенций   |                                    |
|---|--|--|--|------------------------------------|
|   |  |  | Мероприятия текущего контроля (РГР)  | Промежуточная аттестация (экзамен) |
| ПК.3/ПК способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования | з5. знать основы технологических процессов изготовления элементов и узлов электротехнического оборудования     | Изучение общих вопросов эксплуатации и ремонта электрического транспорта Изучение технологий восстановления узлов и агрегатов Изучение технологических процессов обслуживания и ремонта Организация осмотровых и работ в депо Основные технологические операции при ремонте механического оборудования Принципы и производственная организация ремонтных работ Разработка технологии ремонта узла либо агрегата Типовые технологические принципы восстановления элементов электрического оборудования ПС Типовые технологические процессы восстановления деталей механического оборудования ПС | РГР, проектирование участка либо цеха для обслуживания заданных узлов либо агрегатов.  | Экзамен, группа вопросов 4         |
| ПК.5/ПТ готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности   | з2. знать параметры и характеристики электрооборудования электротехнических установок и способы их определения | Изучение общих вопросов эксплуатации и ремонта электрического транспорта Изучение основ ремонтного производства Научные основы ремонтного производства Организация технического обслуживания и ремонта ПС Типовые технологические процессы восстановления деталей механического оборудования ПС  | РГР, проектирование участка либо цеха для обслуживания заданных узлов либо агрегатов.  | Экзамен, группы вопросов 2, 3      |
| ПК.5/ПТ   | у2. уметь разрабатывать технологические схемы предприятий  | Изучение технологических процессов обслуживания и ремонта Организация осмотровых и работ в депо Принципы и производственная организация ремонтных работ Проектирование депо электрического транспорта  | РГР, проектирование эксплуатационного депо: расчет основных эксплуатационных показателей, разработка проекта планировки ремонтного здания. | Экзамен, группы вопросов 1, 4.     |

## **2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 8 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.3/ПК, ПК.5/ПТ. Описание приведено в паспорте экзамена.

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

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическая работа (РГР). Требования к выполнению РГР, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГР.

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.3/ПК, ПК.5/ПТ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

### **Общая характеристика уровней освоения компетенций.**

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

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

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

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

Детальные характеристики уровней освоения компетенций приведены в паспортах РГР и экзамена.

## Паспорт экзамена

по дисциплине «Эксплуатация и ремонт электрического транспорта», 8 семестр

### 1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из группы вопросов 1 либо 4, второй вопрос из группы вопросов 2, третий вопрос выбирается из группы вопросов 3 (список вопросов приведен ниже).

### Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет мехатроники и автоматизации

Билет № \_\_\_\_\_

к экзамену по дисциплине «Эксплуатация и ремонт электрического транспорта»

---

1. Вопрос 1.
2. Вопрос 2.
3. Вопрос 3.

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ должность, ФИО  
(подпись) \_\_\_\_\_ (дата)

### 2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, назначение и физическую сущность технологических процессов. Оценка составляет *менее 20 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, назначение и физическую сущность технологических процессов. Оценка составляет *20 – 28 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, показывает назначение и физическую сущность технологических процессов; способен провести анализ факторов, влияющих на результаты восстановления и ремонта деталей и агрегатов. Оценка составляет *29 – 35 баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы в дополнение к приведенным требованиям проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, способен представить количественные характеристики технологических процессов, приводит конкретные примеры из практики. Оценка составляет 36 – 40 *баллов*.

### **3. Шкала оценки**

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

### **4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Эксплуатация и ремонт электрического транспорта»**

#### **Часть 1. Общие вопросы эксплуатации и ремонта**

1. Виды систем ТОиР. Принципы их выбора. Система ТОиР ПС ГЭТ в России.
2. Формы и методы ТОиР. Принципы их выбора.
3. Надёжность: основные характеристики, методы повышения.
4. Виды износа деталей. Примеры, мероприятия по предотвращению износа.
5. Принципы выбора планировки ремонтных заводов.
6. Принципы планировки производственных предприятий: генеральный план и ремонтные цеха.
7. Принципы выбора технологических процессов ремонта.

#### **Часть 2. Технологии диагностики, восстановления и обработки узлов и деталей: физический принцип метода, виды обработки, назначение и применение.**

1. Термическая обработка стали.
2. Химико-термические методы упрочнения деталей.
3. Механическое упрочнение деталей.
4. Восстановление размеров деталей давлением.
5. Наплавка и сварка.
6. Восстановление деталей напылением.
7. Нанесение гальванических покрытий на поверхность деталей.
8. Сушка обмоток электрических машин и аппаратов.
9. Соединение деталей с натягом.
10. Дефектоскопия деталей.
11. Испытания ПС обкаткой. Катковые стенды.
12. Окраска кузова.

#### **Часть 3. Технология ремонта узлов и агрегатов: конструкция узла, виды износа и основные неисправности, основные операции при ремонте.**

1. Тяговые двигатели.
2. Коммутационные электрические аппараты.
3. Токоприемники.
4. Аккумуляторные батареи.
5. Компрессоры.
6. Подвеска.
7. Тяговые редукторы.
8. Колёса троллейбуса и колёсные пары рельсового транспорта.
9. Рулевое управление троллейбусов.

#### **Часть 4. Методика расчёта:**

1. Основных эксплуатационных показателей.
2. Количества ремонтов ПС.
3. Поточной линии.
4. Основных показателей надёжности.
5. Ремонтных размеров деталей.
6. Площадей производственных помещений.
7. Сетевые графики: принципы построения, расчет.

## **Паспорт расчетно-графической работы**

по дисциплине «Эксплуатация и ремонт электрического транспорта», 8 семестр

### **1. Методика оценки**

В рамках расчетно-графической работы студентам предлагается выполнить проектирование эксплуатационного (ремонтного) предприятия электрического транспорта либо отдельного цеха (участка) для выполнения технологического процесса для заданного вида технического обслуживания (ремонта).

В случае проектирования депо исходными данными являются вид транспорта, протяженность маршрута и нулевого рейса, инвентарный парк подвижного состава (ПС) в депо, количество выходов и рейсов и продолжительность работы на линии для каждого из режимов работы; перевозка пассажиров за рабочий день; технические характеристики ПС.

Задание к работе состоит из нескольких разделов, при выполнении которых необходимо:

1. Рассчитать основные эксплуатационные показатели предприятия -

За сутки - число выпускаемых на линию вагонов (машин), среднюю продолжительность работы на линии, эксплуатационную скорость, общий пробег, коэффициент выпуска.

За год - количество перевезенных пассажиров, общий пробег, число вагоно-дней в инвентаре и в движении, коэффициент использования парка, среднее число пассажиров в вагоне, коэффициент использования вместимости, оценить годовой расход электрической энергии на движение.

2. Составить годовой эксплуатационно-ремонтный план -

Найти среднесуточный пробег вагона, среднегодовой пробег единицы ПС, длительность ремонтного цикла.

Для каждого вида обслуживания и ремонта найти межремонтный пробег, количество осмотров и ремонтов за цикл, коэффициенты ремонта, количество осмотров и ремонтов на инвентарный парк депо за год.

Найти число ПС в резерве, коэффициенты резерва и технической готовности.

При расчете использовать систему ТООР согласно руководству Р 11325455-2505-01.

3. Для всех видов ТООР выбрать форму обслуживания или ремонта и рассчитать необходимое число вагоно- или машино-мест.

Найти общее число вагоно- или машино-мест в депо с учетом возможности совмещения различных видов ТООР на одном посту.

4. Предложить план ремонтного здания депо и территории эксплуатационного депо.

Размеры помещений выбрать по СП 98.13330.2012. На плане депо указать места для установки кузовов и тележек, подписать выполняемые на каждом месте виды обслуживания и ремонта. На плане площадки депо указать места для хранения подвижного состава и план путей (для трамвая) либо контактной сети (для троллейбуса), расположение здания для выполнения ремонтов, пожарные проезды. Указать габаритные размеры.

В случае проектирования участка либо цеха для ремонта заданного узла либо агрегата подвижного состава исходными данными служат тип подвижного состава, тип узла либо агрегата, объем выполняемого ремонта (ТР либо КР), годовая производственная



программа выполняющего ремонт предприятия.

При выполнении расчетно-графического задания студентам необходимо:

Описать основные неисправности и виды износа заданного узла (агрегата) и его основных деталей.

Разработать технологический процесс восстановления эксплуатационных параметров деталей до заводских значений. Технологический процесс должен включать операции по сборке и разборке, контролю технического состояния деталей, восстановлению их эксплуатационных параметров до заводских значений. Выбрать необходимое оборудование для производства ремонта.

Определить трудоемкость и длительность операций в составе технологического процесса, составить укрупненный сетевой график.

Разработать схему размещения технологического оборудования в цехе (участке), определить требуемую площадь помещения, перечислить особые требования к помещению, связанные с технологией и безопасностью выполняемых работ.

Разработать технологическую карту для одной из операций.

В рамках проектирования технологического участка по указанию преподавателя может быть выполнен анализ статистики отказов исследуемого узла. В этом случае должны быть выполнены:

Расчет основных численных показателей надёжности заданных узлов (средняя наработка на отказ, вероятность безотказной работы);

Построение гистограммы распределения отказов по наработке и определение интенсивности отказов по отдельным периодам эксплуатации;

Построение контрольной карты Шухарта и выполнение анализа качества ремонта заданных узлов.

После выполнения проводится защита расчетно-графической работы. В ходе защиты студент должен пояснить преподавателю последовательность выполнения расчетов и построения графиков, оценить полученные результаты и предложить способы повышения эффективности функционирования предприятия. Например, оценить достаточность инвентарного парка, необходимость принятия мер по повышению эксплуатационной скорости, эффективность использования рабочего времени водителей и ремонтных рабочих.

## 2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГР, отсутствуют пояснения к выполненным расчетам, подписи элементов на графиках, не разработан определитель в случае построения сетевого графика ремонта. Оценка составляет до 20 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГР выполнены формально: имеются значительные ошибки в расчетах, не указаны единицы измерения, студент в ходе защиты не способен оценить результаты расчета. Оценка составляет 20 – 27 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если работа выполнена в полном объеме без существенных замечаний, но студент не способен оценить уровень полученных результатов, выполнить анализ причин неисправностей исследуемого узла. Оценка составляет 28 – 35 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если работа выполнена в полном объеме без замечаний, а студент способен выполнить анализ полученных результатов. Оценка составляет 36 – 40 баллов.

## 3. Шкала оценки

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

#### 4. Пример задания на РГР

##### Исходные данные для проектирования депо:

| Вариант | Наибольший часовой пассажирский поток на маршруте, пасс. |           |            |            |            |            |            |            |            |          | Тип ПС      | Составность | Длина маршрута, км | Длина «0» рейса, км | Vэ, км/ч | Инвентарный парк, ед | Суточная перевозка, т. пасс. |
|---------|--|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|-------------|-------------|--------------------|---------------------|----------|----------------------|------------------------------|
|         | с 6 до 8   | с 8 до 10 | с 10 до 12 | с 12 до 14 | с 14 до 16 | с 16 до 18 | с 18 до 20 | с 20 до 22 | с 22 до 24 | с 0 до 2 |             |             |                    |                     |          |                      |                              |
| 1       | 3518   | 9380      | 5863       | 3518       | 7035       | 9380       | 4690       | 3518       | 1173       | 0        | К2          | 1           | 10,5               | 2                   | 21       | 35                   | 108,7                        |
| 2       | 1254   | 3260      | 752        | 1003       | 1003       | 2758       | 1755       | 1003       | 502        | 0        | Тролза-6206 | 1           | 12,5               | 2,5                 | 14       | 50                   | 44,3                         |

##### Технические характеристики ЭПС:

###### Трамвай

| Модель   | Система управления | Номинальная вместимость, пасс | Масса, т | Длина кузова, м | Ширина, м | те-ле-жек |
|----------|--------------------|-------------------------------|----------|-----------------|-----------|-----------|
| Tatra K2 | РКСУ               | 157 / 228                     | 21,9     | 20,4            | 2,5       | 3         |

###### Троллейбус

| Модель      | Система управления | Номинальная вместимость, пасс | Масса, т | Длина кузова, м | Ширина, м | Осей |
|-------------|--------------------|-------------------------------|----------|-----------------|-----------|------|
| Тролза-6206 | ИСУ                | 110 / 160                     | 15,1     | 17,5            | 2,5       | 3    |

##### Исходные данные для проектирования участка по восстановлению узлов:

| Вариант | Узел, агрегат | Деталь                         | Кол-во на вагон | Цена детали, руб. (год) | Технологии восстановления                           |
|---------|---------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------|---|
| 1       | Ведущая ось   | Кожух (посадочные поверхности) | 4               | 12 000 (2011)           | Наплавка в углекислой среде<br>Дуговая металлизация |
| 2       | Компрессор    | Коленчатый вал                 | 1               | 3250 (2014)             | Плазменное напыление,<br>Осталивание                |