

Саратовский филиал ПривГУПС

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**Электрические передачи локомотивов**

---

*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление подготовки / специальность

**23.05.03 Подвижной состав железных дорог**

---

*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

**Локомотивы**

---

*(наименование)*

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Форма промежуточной аттестации: экзамен, курсовая работа (8 семестр ОФ и 5 курс ЗФ)  
Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-1 Способен определять основные типы и модели железнодорожного подвижного состава, их назначение и особенности применения; определять основные технико-экономические параметры подвижного состава.	ПК-1.12. Поясняет конструкции передач различного типа, применяемые на локомотивах (электрические передачи, гидравлические передачи)
ПК-7 Способен разрабатывать конструкторские решения при проектировании подвижного состава (локомотивов), технологического оборудования и проведения исследовательских работ с использованием современных информационных технологий.	ПК-7.2. Проектирует и рассчитывает различные передачи локомотивов.

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр 8)
ПК-1.12. Поясняет конструкции передач различного типа, применяемые на локомотивах (электрические передачи, гидравлические передачи)	Обучающийся знает: виды передач мощности автономных локомотивов, их конструкцию, характеристики, технико-экономические показатели, особенности эксплуатации и технического обслуживания.	Примеры тестовых вопросов (1.1 – 1.10) Вопросы (2.1 – 2.5)
	Обучающийся умеет: применять методы выбора элементов электрических передач автономных локомотивов.	Задания (5.1 – 5.5). КР (раздел 1, 2, 3, 4, графики 1, 2, 3)
	Обучающийся владеет: методами выбора элементов электрических передач автономных локомотивов и анализа технико-экономических показателей работы электрических передач.	Задания (6.1-6.5). КР (раздел 5, чертежи лист 1)
ПК-7.2. Проектирует и рассчитывает различные передачи локомотивов.	Обучающийся знает: принципы построения и действия электрических передач автономных локомотивов.	Примеры тестовых вопросов (3.1 – 3.10) Вопросы (4.1 – 4.5)
	Обучающийся умеет: применять методы расчета характеристик и моделирования параметров электрических передач автономных локомотивов.	Задания (7.1 – 7.5). КР (раздел 6)
	Обучающийся владеет: навыками эксплуатации, испытаний и настройки электрических передач автономных локомотивов	Задания (8.1-8.3). КР (раздел 7, графики 4, чертежи лист 2)

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий
- 2) выполнение тестовых заданий в ЭИОС СамГУПС.

Промежуточная аттестация (курсовая работа) проводится в одной из следующих форм:

- 1) Публичная защита курсовой работы

## 2. Типовые<sup>1</sup> контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

### 2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-1.12. Поясняет конструкции передач различного типа, применяемые на локомотивах (электрические передачи, гидравлические передачи)	Обучающийся знает: виды передач мощности автономных локомотивов, их конструкцию, характеристики, технико-экономические показатели, особенности эксплуатации и технического обслуживания.
Тестирование по дисциплине проводится с использованием тестов на бумажном носителе или ресурсов электронной образовательной среды «Moodle»	
<b>Примеры тестовых вопросов (Экзамен):</b>	
<b>1.1. В какой электрической передаче используется асинхронные электродвигатели?</b>	
1. Постоянного тока;	
2. Переменно-постоянного тока;	
3. Переменного тока;	
4. Во всех перечисленных;	
<b>1.2. Какие тепловозы имеют электрическую передачу постоянного тока?</b>	
1. 2ТЭ10;	
2. ТЭМ2;	
3. ЧМЭЗ;	
4. 2ТЭ116;	
5. ТЭП70БС;	
6. 2ТЭ25А.	
<b>1.3. Что называют тяговой характеристикой тепловоза?</b>	
1. Отношение мощности тепловоза к скорости движения;	
2. Зависимость силы тяги $F_k$ от скорости движения тепловоза $V$ ;	
3. Зависимость силы сцепления $F_{сц}$ от скорости движения тепловоза $V$ ;	
<b>1.4. Функция ТЭД?</b>	
1. Преобразует электрическую энергию в механическую;	
2. Преобразует механическую энергию в электрическую;	
3. Преобразует тепловую энергию сгорания топлива в механическую;	
<b>1.5. Какие элементы относятся к электрической передаче мощности?</b>	
1. Муфта сцепления;	
2. Многоступенчатый редуктор;	
3. Гидротрансформатор;	
4. Гидромуфта;	
5. Тяговый электродвигатель;	
6. Тяговый генератор.	
<b>1.6. Какая передача мощности имеет гидротрансформатор?</b>	
1. Гидродинамическая;	
2. Гидростатическая;	
3. Как гидростатическая, так и гидродинамическая;	
<b>1.7. Электрическая машина, имеющая в своей конструкции коллектор, является ...?</b>	
1. Машиной переменного тока;	
2. Машиной постоянного тока;	
<b>1.8. Что из перечисленного входит в конструкцию генератора постоянного тока?</b>	
1. Сердечник якоря с обмоткой;	
2. Катушки возбуждения;	
3. Коллектор;	
4. Кривошипно-шатунный механизм;	
5. Поршни.	

<sup>1</sup> Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

**1.9. Какая схема возбуждения генератора используется на тепловозах?**

1. Смешанное возбуждение;
2. Независимое возбуждение;
3. Параллельное возбуждение;
4. Последовательное возбуждение;

**1.10. Графическая зависимость напряжения генератора от силы тока нагрузки для максимальной позиции рукоятки контроллера машиниста это – ...?**

1. Внешняя характеристика;
2. Частичные характеристики;
3. Регулировочные характеристики;
4. Тепловые характеристики.

**Примеры вопросов для проведения экзамена**

- 2.1. Назначение передачи мощности.
- 2.2. Классификация электрических передач.
- 2.3. Конструкция генератора постоянного тока.
- 2.4. Конструкция генератора переменного тока.
- 2.5. Конструкция ТЭД постоянного тока.

ПК-7.2. Проектирует и рассчитывает различные передачи локомотивов.

Обучающийся знает: принципы построения и действия электрических передач автономных локомотивов.

Тестирование по дисциплине проводится с использованием тестов на бумажном носителе или ресурсов электронной образовательной среды «Moodle»

**Примеры тестовых вопросов (Экзамен):**

**3.1. Какой способ изменения схемы соединения ТЭД используется на тепловозах?**

1. Коротким замыканием;
2. С разрывом цепи;
3. С замыканием по схеме моста;
4. Все перечисленные.

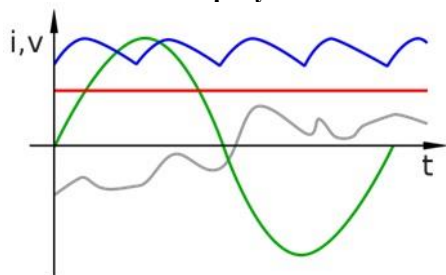
**3.2. Чему равен коэффициент ослабления магнитного потока при полном поле?**

1.  $\alpha = 1$ ;
2.  $\alpha \geq 0,3$ ;
3.  $\alpha \geq 0,6$ ;

**3.3. Что представляет из себя возбудитель тепловоза 2ТЭ10?**

1. Генератор постоянного тока;
2. Генератор переменного тока;
3. Электродвигатель постоянного тока;
4. Электродвигатель переменного тока.

**3.4. Какой ток на рисунке обозначен красной линией?**



1. Постоянный;
2. Переменный;
3. Трехфазный;
4. Пульсирующий.

**3.5. Какой вид передачи целесообразно использовать на локомотивах мощностью до 200 кВт?**

1. Механическая;
2. Гидравлическая;
3. Электрическая;

**3.6. Что из перечисленного включает в себя структурная схема электрической передачи постоянного тока?**

1. Генератор постоянного тока;
2. Генератор переменного тока;
3. ТЭД постоянного тока;
4. ТЭД переменного тока;
5. Выпрямительная установка;
6. Преобразователь частоты.

**3.7. Назначение подвозбудителя?**

1. Питание обмоток возбуждения генератора;
2. Питание обмоток возбуждения ТЭД;
3. Питание системы возбуждения возбудителя;
4. Зарядка аккумулятора;

**3.8. Генераторы, какого тока на тепловозах делают с вращающимися обмотками возбуждения?**

1. Переменного тока;
2. Постоянного тока.

**3.9. Для какой позиции контроллера машиниста строится внешняя характеристика генератора тепловоза 2ТЭ116?**

1. 0;
2. 4;
3. 8;
4. 15.

**3.10. Сколько линий (за исключением линии ограничения по сцеплению и линии ограничения по конструкционной скорости) имеет реальная тяговая характеристика тепловоза с электрической передачей?**

1. 1;
2. 2;
3. 3;
4. 4.

**Примеры вопросов для проведения экзамена**

- 4.1. Из чего состоит передача переменного тока?
- 4.2. Из чего состоит передача постоянного тока?
- 4.3. Из чего состоит передача переменного-постоянного тока?
- 4.4. Способы управления частотой вращения ротора ТЭД.
- 4.5. Объясните принцип работы передачи тепловоза 2ТЭ116 на силовой схеме.

**2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата**

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-1.12. Поясняет конструкции передач различного типа, применяемые на локомотивах (электрические передачи, гидравлические передачи)	Обучающийся умеет: применять методы выбора элементов электрических передач автономных локомотивов.
<b>Примеры заданий, выполняемых на экзамене</b>	
5.1. Изобразите структурную схему электрической передачи переменного-постоянного тока. В каком случае целесообразно применять такой тип передачи?	
5.2. Изобразите структурную схему электрической передачи переменного тока. В каком случае целесообразно применять такой тип передачи?	
5.3. Изобразите структурную схему электрической передачи постоянного тока. В каком случае целесообразно применять такой тип передачи?	
5.4. Определите количество шунтирующих резисторов по тяговой характеристике локомотива.	
5.5. Осуществите выбор способа питания обмотки возбуждения ТЭД и обоснуйте его.	
<b>Курсовая работа</b> состоит из 7-и разделов и графической части. Заключается в разработке электрической передачи для локомотива прототипа. Графическая часть курсовой работы должна содержать 4 графика и два чертежа. Раздел 1: Определение основных параметров электрической передачи тепловоза. Раздел 2: Построение регулировочных характеристик электропередачи. Раздел 3: Построение тяговой характеристики тепловоза. Раздел 4: Определение основных параметров зубчатой передачи. Графики:	
1. Внешняя характеристика тягового генератора.	
2. Регулировочные характеристики тепловоза.	
3. Тяговая характеристика тепловоза.	
ПК-1.12. Поясняет конструкции передач различного типа, применяемые на локомотивах (электрические передачи, гидравлические передачи)	Обучающийся владеет: методами выбора элементов электрических передач автономных локомотивов и анализа технико-экономических показателей работы электрических передач.
<b>Примеры заданий, выполняемых на экзамене</b>	
6.1. На основе данных о эффективной мощности дизеля, типа тепловоза, сцепного веса, диаметра движущихся колес и конструкционной скорости определите мощность на зажимах тягового генератора.	
6.2. На основе данных о эффективной мощности дизеля, типа тепловоза, сцепного веса, диаметра движущихся колес	

и конструкционной скорости определите силу тяги на расчетном подъеме.	
6.3. На основе данных о эффективной мощности дизеля, типа тепловоза, сцепного веса, диаметра движущихся колес и конструкционной скорости определите скорость на расчетном подъеме.	
6.4. На основе данных о эффективной мощности дизеля, типа тепловоза, сцепного веса, диаметра движущихся колес и конструкционной скорости определите мощность на валу ТЭД.	
6.5. На основе данных о эффективной мощности дизеля, типа тепловоза, сцепного веса, диаметра движущихся колес и конструкционной скорости определите мощность дизеля отдаваемую на тягу.	
<b>Курсовая работа</b> состоит из 7-и разделов и графической части. Заключается в разработке электрической передачи для локомотива прототипа. Графическая часть курсовой работы должна содержать 4 графика и два чертежа. Раздел 5: Разработка силовой схемы тепловоза. Чертежи: Лист 1 Формат А4 Принципиальная схема электрической передачи тепловоза.	
ПК-7.2. Проектирует и рассчитывает различные передачи локомотивов.	Обучающийся умеет: применять методы расчета характеристик и моделирования параметров электрических передач автономных локомотивов.
<b>Примеры заданий, выполняемых на экзамене</b> 7.1. Опишите алгоритм расчета и построения тяговой характеристики локомотива с электрической передачей постоянного тока. 7.2. Опишите алгоритм расчета и построения тяговой характеристики локомотива с электрической передачей переменного постоянного тока. 7.3. Опишите алгоритм расчета и построения идеальной тяговой характеристики локомотива с электрической передачей переменного-постоянного тока. 7.4. На сколько изменится напряжение обмоток возбуждения ТЭД при коэффициенте ослабления возбуждения $k=0,6$ . 7.5. На сколько изменится напряжение обмоток возбуждения ТЭД при коэффициенте ослабления возбуждения $k=0,3$ .	
<b>Курсовая работа</b> состоит из 7-и разделов и графической части. Заключается в разработке электрической передачи для локомотива прототипа. Графическая часть курсовой работы должна содержать 4 графика и два чертежа. Раздел 6: Определение основных размеров ТЭД.	
ПК-7.2. Проектирует и рассчитывает различные передачи локомотивов.	Обучающийся владеет: навыками эксплуатации, испытаний и настройки электрических передач автономных локомотивов
<b>Примеры заданий, выполняемых на экзамене</b> 8.1. Исходя из заданных размеров щеток определить размеры паза якоря. 8.2. Исходя из заданных размеров щеток определить число щеток. 8.3. Исходя из заданных размеров щеток выбрать рабочую длину коллектора.	
<b>Курсовая работа</b> состоит из 7-и разделов и графической части. Заключается в разработке электрической передачи для локомотива прототипа. Графическая часть курсовой работы должна содержать 4 графика и два чертежа. Раздел 7: Расчет магнитной цепи ТЭД. Графики: 4. Эскиз магнитной цепи ТЭД Чертежи: Лист 2 Формат А2 Чертеж тягового электродвигателя.	

### 2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации (экзамену)

1. Назначение и виды передач мощности.
2. Обоснование необходимости передачи мощности.
3. Понятие тяговой характеристики. Идеальная тяговая характеристика локомотива.
4. Ограничения тяговой характеристики локомотива.
5. Понятия прозрачности и непрозрачности передач мощности.
6. Классификация передач мощности. Достоинства и недостатки.
7. Механическая передача мощности. Понятие передаточного отношения.
8. Тяговая характеристика и зависимость касательной мощности от скорости движения тепловоза с механической передачей.
9. Виды гидравлических передач. Принцип действия.
10. Гидротрансформатор. Гидромуфта.
11. Принцип действия и конструктивные особенности гидропередачи тепловоза.

12. Гидропередача тепловоза. Обозначение. Технические характеристики.
13. Тяговая характеристика и зависимость касательной мощности от скорости движения тепловоза с гидравлической передачей.
14. Обоснование выбора передачи мощности. Области применения.
15. Требования к передачам мощности.
16. Типы электрических передач. Достоинства, недостатки.
17. Структурные схемы тепловозных электрических передач.
18. Простейший электрический генератор постоянного тока. Принцип действия.
19. Простейший электрический генератор переменного тока. Принцип действия.
20. Принцип действия электрической машины. Понятие обратимости.
21. Магнитная система тягового генератора постоянного тока.
22. Магнитная система тягового генератора переменного тока.
23. Особенности устройства тепловозных тяговых генераторов постоянного тока.
24. Особенности устройства тепловозных тяговых генераторов переменного тока.
25. Схемы возбуждения генератора. Внешние характеристики генераторов с различными схемами возбуждения.
26. Характеристики тяговых генераторов.
27. Технические характеристики генераторов ГПЗ11БУ и ГС501АУ.
28. Внешняя характеристика тягового генератора. Как обеспечивают гиперболическую форму внешней характеристики.
29. Тяговые электродвигатели локомотивов. Назначение. Классификация.
30. Принцип работы ТЭД постоянного тока.
31. Особенности конструкции ЭД-118А.
32. Электромеханические характеристики тепловозного ТЭД.
33. Обоснование применения последовательного возбуждения ТЭД.
34. Управление ТЭД изменением напряжения на зажимах.
35. Управление ТЭД изменением тока в обмотках возбуждения.
36. Коэффициент ослабления тока возбуждения. Его влияние на работу ТЭД.
37. Тяговая характеристика тепловоза с электрической передачей мощности.
38. Тяговый редуктор. Назначение и особенности конструкции.
39. Разновидности системы подвески ТЭД.
40. Двухмашинный агрегат тепловоза. Назначение, особенности конструкции.
41. Машинная и аппаратная системы регулирования мощности генератора.
42. Порядок построения тяговой характеристики тепловоза с электрической передачей.

### **Перечень вопросов для подготовки к защите курсовой работы**

1. Определение основных параметров электрической передачи тепловоза.
2. Построение регулировочных характеристик электропередачи.
3. Построение тяговой характеристики тепловоза.
4. Определение основных параметров зубчатой передачи.
5. Силовая схема тепловоза.
6. Определение основных размеров ТЭД.
7. Расчет магнитной цепи ТЭД.
8. Конструкция ТЭД.
9. Конструкция тягового генератора.



## 10. Ослабление возбуждения ТЭД.

### Примерные задания на выполнение курсовой работы

1. Разработайте электрическую передачу для грузового тепловоза-прототипа мощностью 2250 кВт.
2. Разработайте электрическую передачу для грузового тепловоза-прототипа мощностью 2390 кВт.
3. Разработайте электрическую передачу для грузового тепловоза-прототипа мощностью 2800 кВт.
4. Разработайте электрическую передачу для маневрового тепловоза-прототипа мощностью 1470 кВт.
5. Разработайте электрическую передачу для маневрового тепловоза-прототипа мощностью 950 кВт.
6. Разработайте электрическую передачу для маневрового тепловоза-прототипа мощностью 880 кВт.
7. Разработайте электрическую передачу для пассажирского тепловоза-прототипа мощностью 2090 кВт.
8. Разработайте электрическую передачу для пассажирского тепловоза-прототипа мощностью 2800 кВт.
9. Разработайте электрическую передачу для пассажирского тепловоза-прототипа мощностью 2290 кВт.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

#### Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объёма заданных вопросов.

#### Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

**«Отлично/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**«Хорошо/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**«Удовлетворительно/зачтено»** – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

*Виды ошибок:*

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*
- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода*

решения.

- недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.

### **Критерии формирования оценок по экзамену**

**«Отлично»** – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

**«Хорошо»** – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

**«Удовлетворительно»** – студент допустил существенные ошибки.

**«Неудовлетворительно»** – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.

### **Критерии формирования оценок по защите курсовой работы**

**«Отлично»** (5 баллов) – получают студенты, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проектирования энергетической установки без арифметических ошибок, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

**«Хорошо»** (4 балла) – получают студенты, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проектирования энергетической установки без грубых ошибок. При этом при ответах на вопросы преподавателя студент допустил не более одной грубой ошибки или двух негрубых ошибок.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – получают студенты, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проектирования энергетической установки. При этом при ответах на вопросы преподавателя студент допустил две-три грубые ошибки или четыре негрубых ошибок.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – ставится за курсовую работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно».

Виды ошибок:

- грубые: неумение выполнять типовые расчеты узлов передач; незнание методики расчета типовых узлов деталей машин.

- негрубые: неточности в выводах по оценке прочностных свойств деталей машин; неточности в формулах и определениях различных устройств деталей машин.

### **Описание процедуры оценивания «Защита курсовой работы».**

Оценивание итогов выполнения курсовой работы проводится преподавателем за которым закреплено руководство курсовой работой.

По результатам проверки представленного к защите курсовой работы обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

– выполнены все задания;

– отсутствуют ошибки;

– оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание курсовой работы не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать курсовую работу с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты курсовой работы, то в этом случае они рассматриваются во время публичной защиты.

Защита курсовой работы представляет собой устный публичный доклад обучающегося о результатах выполнения курсовой работы, ответы на вопросы преподавателя.

