

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гарант Максим Алексеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 16.11.2023 15:28:12  
Уникальный программный ключ:  
7708e7a47e66a8ee02711b298d7e78bd1e40bf88

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

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

**Расчет и проектирование подвижного состава электрического  
транспорта**

---

*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление подготовки / специальность

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

---

*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

**Электрический транспорт**

---

*(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 контроля – зачет с оценкой, 7 семестр

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-1 Способен рассчитывать и оценивать параметры и режимы функционирования подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи	ПК-1.7 Выполняет вычисления параметров и режимов работы оборудования подвижного состава электрического транспорта
	ПК-1.8 Выполняет проектирование элементов оборудования городского электрического транспорта

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
ПК-1.7 Выполняет вычисления параметров и режимов работы оборудования подвижного состава электрического транспорта	Обучающийся знает: назначение и параметры упругого подвешивания подвижного состава электрического транспорта; необходимые формулы и соотношения для вычисления этих параметров и требуемых характеристик	Вопросы (1 – 10)
	Обучающийся умеет: вычислять параметры упругого подвешивания, используемого на подвижном составе электрического транспорта с учетом соответствующих характеристик	Задания (1 – 3)
	Обучающийся владеет: навыками решения задач по определению параметров подвижного состава электрического транспорта и их характеристик	Задания (4 – 6)
ПК-1.8 Выполняет проектирование элементов оборудования городского электрического транспорта	Обучающийся знает: стадии проектирования и типовые составляющие проектов, процедуры разработки и разделы технического задания, технико-экономического обоснования проектных решений; нормативно-техническую документацию; основные понятия теории надежности; характеристики кузова подвижного состава электрического транспорта	Вопросы (11 – 25)
	Обучающийся умеет: рассчитывать габариты подвижного состава электрического транспорта и определять массу подвижного состава с учетом пассажирской нагрузки	Задания (7 – 9)
	Обучающийся владеет: навыками определения массогабаритных показателей подвижного состава электрического транспорта и решением	Задания (10 – 12), Задание 12 – типовое задание на курсовую работу

	планировочных задач, необходимых при проектировании подвижного состава городского электрического транспорта	
--	---	--

Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) проводится в одной из следующих форм:

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

## 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 знания образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-1.7 Выполняет вычисления параметров и режимов работы оборудования подвижного состава электрического транспорта	Обучающийся знает: назначение и параметры упругого подвешивания подвижного состава электрического транспорта; необходимые формулы и соотношения для вычисления этих параметров и требуемых характеристик

*Примеры вопросов/заданий*

#### 1. Упругое подвешивание предназначено для:

- передачи нагрузок от кузова подвижного состава на ходовые части, смягчения ударов и толчков, возникающих при движении кузова, гашения энергии колебаний кузова;
- передачи нагрузок от ходовых частей подвижного состава на кузов, смягчения ударов и толчков, возникающих при движении кузова;
- для смягчения ударов и толчков, возникающих при движении кузова и гашения энергии колебаний

#### 2. При повышении гибкости упругого подвешивания:

- увеличивается плавность хода подвижного состава в вертикальной плоскости, но одновременно ухудшается его устойчивость в продольной и поперечной плоскостях;
- снижается плавность хода подвижного состава в вертикальной плоскости и одновременно увеличивается его устойчивость в продольной и поперечной плоскостях;
- снижается плавность хода подвижного состава в вертикальной плоскости, но одновременно снижается его устойчивость в продольной и поперечной плоскостях

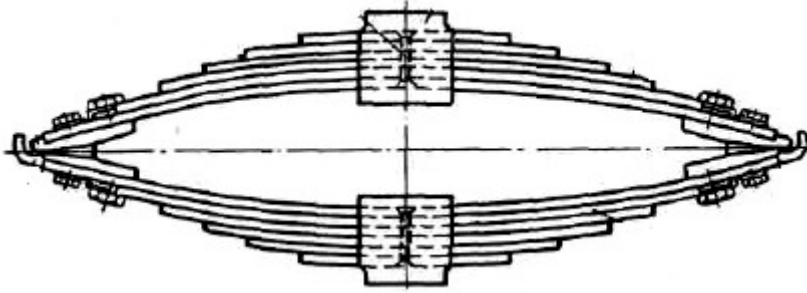
#### 3. За счет чего можно изменить жесткость рессоры диафрагменного типа:

- изменением давления воздуха в рессоре;
- изменением объема воздуха в рессоре;
- изменением расстояния между корпусом и поршнем;
- изменением прочности резино-кордной оболочки

#### 4. На рис., представленном ниже показана рессора:

- рессора Бабина;
- рессора Брауна

<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 несет заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.



5. Гибкость упругого подвешивания для подвижного состава городского электрического транспорта в вертикальной, боковой и продольной плоскостях принимают в соотношении:

- а) 10:5:1;
- б) 12: 6:2;
- в) 8:4:1

6. Для подвижного состава с двухмодульной подвеской условие независимости колебаний кузова на подвеске выражается уравнением:

- а)  $a \cdot b = \rho^2 a \cdot b = \rho^2$ ;
- б)  $\frac{a}{b} = \rho^2 \frac{a}{b} = \rho^2$ ;
- в)  $a \cdot b = \rho a \cdot b = \rho$

7. При расчетах плавности хода трамвайных вагонов принимают, что кузов номинальном наполнении пассажирами должен иметь собственную частоту колебаний на уровне:

- а) 75 кол./мин;
- б) 100 кол./мин;
- в) 40 кол./мин

8. Величина напряжения в незамкнутом симметричном листовом упругом элементе определяется по формуле:

- а)  $\sigma = \frac{3PL}{2nbh^2} \sigma = \frac{3PL}{2nbh^2}$ ;
- б)  $\sigma = \frac{3L}{2nbh^2} \sigma = \frac{3L}{2nbh^2}$ ;
- в)  $\sigma = \frac{3P}{2nbh^2} \sigma = \frac{3P}{2nbh^2}$

9. Гибкость упругого подвешивания подвижного состава электрического транспорта проверяется:

- а) по условиям устойчивости кузова подвижного состава в поперечной плоскости при крене;
- б) из условий обеспечения плавности хода в вертикальной плоскости;
- в) по условиям устойчивости кузова подвижного состава в поперечной плоскости при крене и из условий обеспечения плавности хода в вертикальной плоскости

10. С увеличением пассажирской нагрузки частота собственных колебаний кузова троллейбуса:

- а) уменьшается;

б) увеличивается; в) остается неизменной	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-1.7 Выполняет вычисления параметров и режимов работы оборудования подвижного состава электрического транспорта	Обучающийся умеет: вычислять параметры упругого подвешивания, используемого на подвижном составе электрического транспорта с учетом соответствующих характеристик
<i>Примеры вопросов/заданий</i> <b>Задание 1</b> Рассчитать статический прогиб упругого подвешивания трамвайного вагона массой 16,5 т, с целью обеспечения необходимой плавности хода.  <b>Задание 2</b> Рассчитать гибкость упругого подвешивания вагона массой кузова 20 тонн, обеспечивающая требуемую плавность хода?  <b>Задание 3</b> Определить эффективный диаметр пневморессоры диафрагменного типа, устанавливаемой на тележки трамвайного вагона и нагружаемой силой 50кН. Избыточное давление в пневморессоре принять равным 0,42МПа	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-1.7 Выполняет вычисления параметров и режимов работы оборудования подвижного состава электрического транспорта	Обучающийся владеет: навыками решения задач по определению параметров подвижного состава электрического транспорта и их характеристик
<i>Примеры вопросов/заданий</i> <b>Задание 4</b> Диаметр поршня пневморессоры равен 30см при высоте 20см. Где надо поставить в поршне перегородку, чтобы использовать его в качестве дополнительного резервуара с объемом воздуха в нем, равным 5000см <sup>3</sup> ?  <b>Задание 5</b> Составить расчетную схему упругого подвешивания заднего моста троллейбуса ЗИУ-9 и написать выражение, по которому можно определить требуемую жесткость.  <b>Задание 6</b> Чему равна гибкость 2-рядной пружины, если наружная пружина имеет гибкость $\Gamma_1=50\text{см/кН}$ , а внутренняя $\Gamma_2=150\text{см/кН}$ ? Постройте характеристику грузоподъемности этой пружины.	
ПК-1.8 Выполняет проектирование элементов оборудования городского электрического транспорта	Обучающийся знает: стадии проектирования и типовые составляющие проектов, процедуры разработки и разделы технического задания, технико-экономического обоснования проектных решений; нормативно-техническую документацию; основные понятия теории надежности; характеристики кузова подвижного состава электрического транспорта
<i>Примеры вопросов/заданий</i> <b>11. Типовое проектирование имеет следующие стадии:</b> а) техническое задание, техническое и эскизное проектирование, рабочее проектирование; б) технико-экономическое обоснование, техническое задание, эскизное проектирование, рабочее проектирование; в) эскизное проектирование, техническое проектирование, рабочее проектирование	

**12. К процедурам разработки технического задания относят:**

- а) составление основных технических требований к проектируемому объекту, исходных данных для разработки, стадий разработки конструкторской документации, состава конструкторской документации, особых требований, обусловленных спецификой изделия и условиями его эксплуатации;
- б) разработку конструкторской документации с указанием общих и специальных требований к разрабатываемому изделию, с учетом особенностей его эксплуатации;
- в) анализ требований к конструкции разрабатываемого изделия, разработку соответствующей конструкторской документации, выполнение расчетов по экономической целесообразности проектируемого изделия

**13. Технико-экономическое обоснование (ТЭО) это:**

- а) комплект расчетно-аналитических документов, содержащих как исходные данные, так и основные технические и организационные решения, расчетно-сметные, оценочные и другие показатели, позволяющие рассматривать целесообразность и эффективность инвестиционного проекта;
- б) особые требования, обусловленные спецификой самого объекта либо условиями его эксплуатации;
- в) комплекс графических и текстовых материалов, содержащих решения по технологии и оборудованию

**14. Нормативно-техническая документация это:**

- а) совокупность материалов и документов, обеспечивающих качество изделия, а также ее соответствие всем утвержденным требованиям безопасности, условиям эксплуатации, хранения и транспортировки;
- б) документы, используемые при проектировании изделия;
- в) материалы и документы, требуемые при проектировании и изготовлении изделия.

**15. Надежность это:**

- а) свойство объекта выполнять заданные функции, сохраняя во времени значения его эксплуатационных показателей в заданных пределах, соответствующих заданным режимам и условиям применения, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортировки;
- б) характеристика объекта показывающая его работоспособность;
- в) способность объекта работать в определенных условиях

**16. Под работоспособностью понимается:**

- а) такое состояние элементов электрооборудования, при котором они способны выполнять заданные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах установленных нормативно-технической документацией;
- б) такое состояние элементов электрооборудования, при котором они способны выполнять заданные функции и удовлетворять требованиям, относящемуся к их внешнему виду;
- в) такое состояние элементов электрооборудования, при котором они способны выполнять заданные функции после проведения ремонтных работ

**17. Событие, заключающееся в нарушении работоспособности оборудования, называется:**

- а) отказом;
- б) ошибкой;
- в) нарушением

**18. Конструкционным называют отказ:**

- а) возникший в результате несовершенства или нарушения установленных правил и норм конструирования;



- б) возникший в результате несовершенства конструкции;
- в) возникший в результате несовершенства или нарушения установленного процесса изготовления объекта

**19. Кузов вагонного типа характеризуется:**

- а) постоянным поперечным сечением по всей длине и обтекаемыми или полуобтекаемыми торцовыми стенками;
- б) изменяющимся поперечным сечением по всей длине и обтекаемыми или полуобтекаемыми торцовыми стенками;
- в) постоянным поперечным сечением по всей длине и прямыми торцовыми стенками

**20. Коэффициент наполнения пассажирского ПС ГЭТ показывает:**

- а) количество стоящих пассажиров на 1м<sup>2</sup> свободной площади пола;
- б) количество сидящих пассажиров;
- в) количество стоящих и сидящих пассажиров

**21. Под полезной площадью ПС ГЭТ понимают:**

- а) внутреннюю площадь пассажирского помещения без учета площади, занимаемой кабиной водителя, подножками и местом кондуктора;
- б) внутреннюю площадь пассажирского помещения без учета площади, занимаемой кабиной водителя ;
- в) внутреннюю площадь пассажирского помещения без учета площади, занимаемой подножками;
- г) внутреннюю площадь пассажирского помещения без учета площади, занимаемой подножками и местом кондуктора

**22. Собственный вес (тара) ПС ГЭТ зависит от:**

- а) размеров, типа, вместимости, конструкции и материалов, применяемых при изготовлении ПС;
- б) наполняемости ПС пассажирами;
- в) планировки пассажирского салона и особенностей управления ПС

**23. При вычислении свободной площади пола пассажирского салона ПС ГЭТ ориентируются на:**

- а) удельную норму площади, приходящуюся на одного сидящего пассажира
- б) удельную норму площади, приходящуюся на одного стоящего пассажира
- в) вместимость подвижного состава

**24. Габаритной длиной подвижного состава называется:**

- а) наибольшая длина подвижного состава с учетом буферов и сцепных устройств;
- б) наибольшая длина подвижного состава без учета буферов и сцепных устройств;
- в) наибольшая длина подвижного состава с учетом буферов

**25. Базой тележечного рельсового подвижного состава называется расстояние:**

- а) между осями опор (пятников);
- б) расстояние между тележками;
- в) расстояние между осями колесных пар тележки

ПК-1.8 Выполняет проектирование элементов оборудования городского электрического транспорта	Обучающийся умеет: рассчитывать габариты подвижного состава электрического транспорта и определять массу подвижного состава с учетом пассажирской нагрузки
---	--

*Примеры вопросов/заданий*

**Задание 7**

Рассчитать базу четырехосного трамвайного вагона длиной 14м

**Задание 8**

Определить габаритную площадь троллейбуса при пассажирской нагрузке 90 чел. и соотношением между сидящими и стоящими пассажирами 2:1

**Задание 9**

Рассчитать массу четырехосного трамвайного вагона с пассажирской нагрузкой 186 чел. в часы пик с соотношением между сидящими и стоящими пассажирами 2:1

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-1.8 Выполняет проектирование элементов оборудования городского электрического транспорта	Обучающийся владеет: навыками определения массогабаритных показателей подвижного состава электрического транспорта и решением планировочных задач, необходимых при проектировании подвижного состава городского электрического транспорта

*Примеры вопросов/заданий*

**Задание 10**

Выполните распределение пассажирской нагрузки по длине четырехосного трамвайного вагона от сидящих и стоящих пассажиров в час пик. Пассажирская нагрузка составляет 194 чел. с соотношением между сидящими и стоящими пассажирами 2:1

**Задание 11**

Выполните распределение масс для двухосного троллейбуса с жестким кузовом с пассажирской нагрузкой 93 чел. с соотношением между сидящими и стоящими пассажирами 2:1 для номинального режима работы

**Задание 12 (типичное задание на курсовой проект)**

Выполнить планировку кузова трамвайного вагона с пассажироместимостью 200 чел., массой экипажа 19 тонн, при соотношении стоящих и сидящих пассажиров 2:1, учитывая требования нормативно-технической документации. Рассчитать массогабаритные показатели. Сделать эскиз планировки кузова с учетом распределения пассажирской нагрузки

### 2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации (зачету с оценкой)

1. Принципы сравнительной оценки ПС ГЭТ.
2. Вместимость и планировка кузова.
3. Весовые показатели ПС ГЭТ.
4. Путьные ограничения и габариты ПС ГЭТ.
5. Габаритные показатели ПС ГЭТ.
6. Проходимость и маневренности ПС ГЭТ.
7. Динамические показатели ПС ГЭТ.
8. Комфортабельность и безопасность ПС ГЭТ.
9. Специальные требования к оборудованию ПС ГЭТ.
10. Принципы планировки ПС ГЭТ.
11. Основные этапы разработки ПС ГЭТ.
12. Основные этапы создания ПС ГЭТ.
13. Решение планировочных задач ПС ГЭТ.
14. Составление технического задания на разработку оборудования.
15. Обеспечение надежности оборудования ПС ГЭТ: основные понятия и задачи надежности.
16. Оценочный расчет элементов надежности электрооборудования.
17. Основные элементы конструкции кузовов ПС ГЭТ.
18. Отопление и вентиляция пассажирского салона ПС ГЭТ.
19. Конструкция кузова и его оборудование.
20. Оборудование систем отопления и вентиляции пассажирского салона.
21. Буксы и мосты ПС ГЭТ.
22. Основные характеристики и механизмы смягчающего действия упругих элементов ПС ГЭТ.
23. Основные типы упругих элементов и общая схема их расчета.
24. Пневматические упругие элементы ПС ГЭТ.
25. Гасители колебаний ПС ГЭТ.
26. Упругие элементы подвешивания ПС ГЭТ – рессоры.
27. Упругие элементы подвешивания ПС ГЭТ – пружины.
28. Конструкции гидравлических гасителей колебаний, используемых на ПС ГЭТ.
29. Системы упругого подвешивания ПС ГЭТ: основные характеристики упругого подвешивания.
30. Типовые схемы подвешивания тележечных ходовых частей.
31. Типовые схемы подвешивания бестележечных ходовых частей.
32. Регулируемое упругое подвешивание.
33. Основы инженерного расчета упругого подвешивания.
34. Тяговые электродвигатели ПС ГЭТ.
35. Характеристики ТЭД ПС ГЭТ.
36. Вспомогательные электрические машины ПС ГЭТ.
37. Электрические аппараты силовых цепей: токоприемники.
38. Электрические аппараты силовых цепей – контроллеры.
39. Электрические аппараты силовых цепей – ускоритель.
40. Электрические аппараты силовых цепей – контакторы.
41. Электрические аппараты силовых цепей – пусковые реостаты.
42. Электрические аппараты силовых цепей – индуктивные шунты.
43. Электрические аппараты силовых цепей – защитные устройства.
44. Реле, используемые на ПС ГЭТ.
45. Аккумуляторная батарея.
46. Импульсное управление ПС ГЭТ.
47. Электрооборудование ПС ГЭТ с импульсной системой управления.
48. Микропроцессоры.
49. Алгоритмы работы электрических схем троллейбуса ЗиУ-682В.
50. Электрические схемы силовых цепей четырехосных вагонов с непосредственной системой управления.
51. Электрические схемы силовых цепей четырехосных вагонов с косвенной системой управления.
52. Тиристорно-импульсная система управления тяговым электроприводом троллейбусов.
53. Тиристорно-импульсная система управления тяговым электроприводом трамвайных вагонов РВ3-7.

54. Электрическая схема электронного блока управления трамвайного вагона РВЗ-7.

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

#### Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий / курсовой работы

**«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 заданий; 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 зачету с оценкой (пятибалльная шкала оценивания)

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

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

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

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

Экспертный лист  
оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «**Расчет и проектирование подвижного состава электрического  
транспорта**»

по направлению подготовки/специальности

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

шифр и наименование направления подготовки/специальности

Электрический транспорт

профиль / специализация

инженер – бакалавр

квалификация выпускника

1. Формальное оценивание			
Показатели	Присутствуют	Отсутствуют	
Наличие обязательных структурных элементов:			
– титульный лист	√		
– пояснительная записка	√		
– типовые оценочные материалы	√		
– методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания	√		
Содержательное оценивание			
Показатели	Соответствует	Соответствует частично	Не соответствует
Соответствие требованиям ФГОС ВО к результатам освоения программы	√		
Соответствие требованиям ОПОП ВО к результатам освоения программы	√		
Ориентация на требования к трудовым функциям ПС (при наличии утвержденного ПС)	√		
Соответствует формируемым компетенциям, индикаторам достижения компетенций	√		

Заключение: ФОС рекомендуется/ не рекомендуется к внедрению; обеспечивает/ не обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения; критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают/ не обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения.

Эксперт, должность, ученая степень, ученое звание \_\_\_\_\_ / Ф.И.О.

(подпись)

МП