

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «*Электрическая тяга*»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

*Б1.О.22 «ОСНОВЫ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ»*

для специальности

*23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»*

по специализациям

*«Электрический транспорт железных дорог»,*

*«Локомотивы»,*

*«Пассажирские вагоны»,*

*«Грузовые вагоны»*

*Форма обучения – очная, заочная*

*«Высокоскоростной наземный транспорт»,*

*«Технология производства и ремонта подвижного состава»*

*Форма обучения – очная*

Санкт-Петербург  
2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры  
«Электрическая тяга»

Протокол № 10 от «14» апреля 2022 г.

Заведующий кафедрой  
«Электрическая тяга»

«14» апреля 2022 г.


  
\_\_\_\_\_ А.М. Евстафьев

СОГЛАСОВАНО


Руководитель ОПОП ВО  
«14» апреля 2022 г.

  
\_\_\_\_\_ А.М. Евстафьев

Руководитель ОПОП ВО  
«14» апреля 2022 г.

  
\_\_\_\_\_ Ю.П. Бороненко

Руководитель ОПОП ВО  
«14» апреля 2022 г.

  
\_\_\_\_\_ Д.Н. Курилкин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «*Основы теории надежности*» (Б1.О.22) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.03 «*Подвижной состав железных дорог*» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 27 марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 215.

Целью изучения дисциплины является ознакомление с показателями надежности и методами расчета надежности при проектировании транспортных объектов, а также получение навыков применения показателей надежности при формировании технических заданий и разработке технической документации.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение показателей надежности при проектировании транспортных объектов;
- изучение методов расчета надежности при проектировании транспортных объектов;
- использование показателей надежности при формировании технических заданий и разработке технической документации

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
<i>ОПК-4. Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов</i>	
<i>ОПК-4.1.1</i>	<i>Обучающийся знает:</i> - <i>требования нормативных документов в области проектирования и расчета транспортных объектов.</i>
<i>ОПК-4.2.1</i>	<i>Обучающийся умеет:</i> - <i>выполнять необходимые расчеты при проектировании транспортных объектов.</i>

## 3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
Контактная работа (по видам учебных занятий)	64	64
В том числе:		
– лекции (Л)	32	32
– практические занятия (ПЗ)	32	32
– лабораторные работы (ЛР)	-	-

Самостоятельная работа (СРС) (всего)	76	76
Контроль	4	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3, КП	3, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4	144/4

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		3
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	16	16
– лекции (Л)	8	8
– практические занятия (ПЗ)	8	8
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	124	124
Контроль	4	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3, КП	3, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4	144/4

*Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З\*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)*

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Основные понятия и определения теории надежности	<b>Лекция 1.</b> Предмет, задачи и основы методологии теории надежности подвижного состава. Основные понятия: надежность, безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. Состояния: работоспособное состояние, неработоспособное состояние, исправное состояние, неисправное состояние, предельное состояние. Отказы. Внезапный отказ. Постепенный отказ.	<b>ОПК-4.1.1</b>
2	Количественные характеристики надежности	<b>Лекция 2.</b> Количественные характеристики надежности: вероятность безотказной работы, вероятность отказа, интенсивность отказов, средняя частота отказов (поток отказов), средний срок службы, среднее время восстановления, коэффициент готовности, коэффициент вынужденного простоя, коэффициент технического использования. Связь надежности с экономическими показателями систем. Коэффициент стоимости эксплуатации. <b>Практическое занятие 1. (4 часа).</b> Типовое задание 1. Определение показателей надежности невосстанавливаемых элементов.	<b>ОПК-4.1.1</b> <b>ОПК-4.2.1</b>

		<b>Самостоятельная работа (6 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2] п. 8.5.	<b>ОПК-4.1.1</b>
3	Параметрическая надежность систем	<b>Лекция 3.</b> Причины нестабильности характеристик систем. <b>Лекция 4.</b> Расчет параметрической надежности в случае линейной зависимости рабочей характеристики системы от ее параметров. Расчет параметрической надежности в случае нелинейной зависимости рабочей характеристики системы от ее параметров. Влияние точности сборки агрегатов на свойства подвижного состава. <b>Практическое занятие 2. (4 часа).</b> Типовое задание 2. Определение надежности полупроводниковых преобразователей. <b>Самостоятельная работа (8 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2] п. 8.5.	<b>ОПК-4.1.1</b> <b>ОПК-4.1.1</b> <b>ОПК-4.2.1</b> <b>ОПК-4.1.1</b>
4	Расчет надежности систем на основном соединении элементов	<b>Лекция 5.</b> Экспоненциальный закон надежности. Расчетные соотношения. <b>Лекция 6.</b> Виды расчетов надежности: прикидочный, ориентировочный и заключительный. Цели расчетов. Логическая схема расчета надежности на основном соединении элементов. <b>Практическое занятие 3 (4 часа).</b> Типовое задание 3. Расчет надежности систем на резервном соединении элементов. <b>Самостоятельная работа (8 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2] п. 8.5.	<b>ОПК-4.1.1</b> <b>ОПК-4.1.1</b> <b>ОПК-4.2.1</b> <b>ОПК-4.1.1</b>
5	Расчет надежности систем на резервном соединении элементов	<b>Лекция 7.</b> Способы резервирования. Кратность резервирования. Расчетные соотношения при общем и раздельном резервировании. <b>Лекция 8.</b> Особенности резервирования силовых полупроводниковых преобразователей электроподвижного состава. Понятие о смешанном соединении элементов. Алгоритм расчета систем на смешанном соединении элементов. Логические схемы расчета надежности на резервном и смешанном соединении элементов. <b>Практическое занятие 4 (4 часа).</b> Типовое задание 7. Определение срока службы изоляции электрической машины. <b>Самостоятельная работа (8 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2] п. 8.5.	<b>ОПК-4.1.1</b> <b>ОПК-4.1.1</b> <b>ОПК-4.2.1</b> <b>ОПК-4.1.1</b>
6	Расчет надежности систем в период постепенных отказов	<b>Лекция 9.</b> Виды износов и закономерности процессов изнашивания. <b>Лекция 10.</b> Определение износа тормозных колодок пригородных электропоездов. Нормальное распределение. <b>Лекция 11.</b> Определение показателей надежности в период постепенных отказов. Учет при расчетах надежности систем совместного действия внезапных и постепенных отказов.	<b>ОПК-4.1.1</b> <b>ОПК-4.1.1</b> <b>ОПК-4.1.1</b>

		<b>Практическое занятие 5 (4 часа).</b> Типовое задание 6. Расчет количества тормозных колодок необходимого для замены с учетом абразивного изнашивания. <b>Самостоятельная работа (12 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2] п. 8.5.	<b>ОПК-4.2.1</b>  <b>ОПК-4.1.1</b>
7	Расчет надежности восстанавливаемых изделий	<b>Лекция 12.</b> Определение показателей надежности восстанавливаемых изделий. <b>Лекция 13.</b> Определение надежности электровоза как системы с несколькими возможными состояниями. <b>Практическое занятие 6 (4 часа).</b> Типовое задание 8. Расчет надежности электрощеток. <b>Самостоятельная работа (10 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2] п. 8.5.	<b>ОПК-4.1.1</b> <b>ОПК-4.1.1</b> <b>ОПК-4.2.1</b> <b>ОПК-4.1.1</b>
8	Определение надежности оборудования на основании данных эксплуатации	<b>Лекция 14.</b> Сбор информации о надежности: требования, цели, источники. Обработка информации о надежности оборудования электроподвижного состава. Применение критериев согласия. <b>Практическое занятие 7. (4 часа).</b> Типовое задание 4. Выравнивание статистического распределения случайной величины. <b>Самостоятельная работа (8 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2] п. 8.5.	<b>ОПК-4.1.1</b>  <b>ОПК-4.2.1</b> <b>ОПК-4.1.1</b>
9	Расчет количества запасных изделий	<b>Лекция 15.</b> Распределение Пуассона. Методика определения необходимого количества запасных изделий. <b>Практическое занятие 8.</b> Типовое задание 5. Расчет количества запасных изделий. <b>Самостоятельная работа (8 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2] п. 8.5.	<b>ОПК-4.1.1</b>  <b>ОПК-4.2.1</b> <b>ОПК-4.1.1</b>
10	Методы повышения ресурса изнашиваемого оборудования	<b>Лекция 16.</b> Традиционные методы. Новые перспективные методы (газоплазменное напыление, электро-дуговое напыление, диффузные методы, эпиламирование, лазерное упрочнение). <b>Практическое занятие 9.</b> Типовое задание 9. Расчет надежности подшипников качения. <b>Самостоятельная работа (8 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2] п. 8.5.	<b>ОПК-4.1.1</b>  <b>ОПК-4.2.1</b> <b>ОПК-4.1.1</b>

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Основные понятия и определения теории надежности	<b>Лекция (1 час).</b> Предмет, задачи и основы методологии теории надежности подвижного состава. Основные понятия: надежность, безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. Состояния: работоспособное состояние, неработоспособное состояние, исправное состояние, неисправное состояние, предельное	<b>ОПК-4.1.1</b>

		состояние. Отказы. Внезапный отказ. Постепенный отказ.	
2	Количественные характеристики надежности	<b>Лекция (1 час).</b> Количественные характеристики надежности: вероятность безотказной работы, вероятность отказа, интенсивность отказов, средняя частота отказов (поток отказов), средний срок службы, среднее время восстановления, коэффициент готовности, коэффициент вынужденного простоя, коэффициент технического использования. Связь надежности с экономическими показателями систем. Коэффициент стоимости эксплуатации. <b>Практическое занятие 1. (1 час).</b> Типовое задание 1. Определение показателей надежности невосстанавливаемых элементов. <b>Самостоятельная работа (14 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2] п. 8.5.	<b>ОПК-4.1.1</b>  <b>ОПК-4.2.1</b>  <b>ОПК-4.1.1</b>
3	Параметрическая надежность систем	<b>Лекция (1 час).</b> Причины нестабильности характеристик систем. Расчет параметрической надежности в случае линейной зависимости рабочей характеристики системы от ее параметров. Расчет параметрической надежности в случае нелинейной зависимости рабочей характеристики системы от ее параметров. Влияние точности сборки агрегатов на свойства подвижного состава. <b>Практическое занятие 2. (1 час).</b> Типовое задание 2. Определение надежности полупроводниковых преобразователей. <b>Самостоятельная работа (14 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2] п. 8.5.	<b>ОПК-4.1.1</b>  <b>ОПК-4.2.1</b>  <b>ОПК-4.1.1</b>
4	Расчет надежности систем на основном соединении элементов	<b>Лекция (1 час).</b> Экспоненциальный закон надежности. Расчетные соотношения. Виды расчетов надежности: прикидочный, ориентировочный и заключительный. Цели расчетов. Логическая схема расчета надежности на основном соединении элементов. <b>Практическое занятие 3 (1 час).</b> Типовое задание 3. Расчет надежности систем на резервном соединении элементов. <b>Самостоятельная работа (14 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2] п. 8.5.	<b>ОПК-4.1.1</b>  <b>ОПК-4.2.1</b>  <b>ОПК-4.1.1</b>
5	Расчет надежности систем на резервном соединении элементов	<b>Лекция (1 час).</b> Способы резервирования. Кратность резервирования. Расчетные соотношения при общем и раздельном резервировании. Особенности резервирования силовых полупроводниковых преобразователей электроподвижного состава. Понятие о смешанном соединении элементов. Алгоритм расчета систем на смешанном соединении элементов.	<b>ОПК-4.1.1</b>

		<p>Логические схемы расчета надежности на резервном и смешанном соединении элементов.</p> <p><b>Практическое занятие 4 (1 час).</b> Типовое задание 7. Определение срока службы изоляции электрической машины.</p> <p><b>Самостоятельная работа (14 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2] п. 8.5.</p>	<p><b>ОПК-4.2.1</b></p> <p><b>ОПК-4.1.1</b></p>
6	Расчет надежности систем в период постепенных отказов	<p><b>Лекция (1 час).</b> Виды износов и закономерности процессов изнашивания. Определение износа тормозных колодок пригородных электропоездов. Нормальное распределение. Определение показателей надежности в период постепенных отказов. Учет при расчетах надежности систем совместного действия внезапных и постепенных отказов.</p> <p><b>Практическое занятие 5 (1 час).</b> Типовое задание 6. Расчет количества тормозных колодок необходимого для замены с учетом абразивного изнашивания.</p> <p><b>Самостоятельная работа (14 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2] п. 8.5.</p>	<p><b>ОПК-4.1.1</b></p> <p><b>ОПК-4.2.1</b></p> <p><b>ОПК-4.1.1</b></p>
7	Расчет надежности восстанавливаемых изделий	<p><b>Лекция (1 час).</b> Определение показателей надежности восстанавливаемых изделий. Определение надежности электровоза как системы с несколькими возможными состояниями.</p> <p><b>Практическое занятие 6 (1 час).</b> Типовое задание 8. Расчет надежности электрощеток.</p> <p><b>Самостоятельная работа (14 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2] п. 8.5.</p>	<p><b>ОПК-4.1.1</b></p> <p><b>ОПК-4.2.1</b></p> <p><b>ОПК-4.1.1</b></p>
8	Определение надежности оборудования на основании данных эксплуатации	<p><b>Лекция (1 час).</b> Сбор информации о надежности: требования, цели, источники. Обработка информации о надежности оборудования электроподвижного состава. Применение критериев согласия.</p> <p><b>Практическое занятие 7 (1 час).</b> Типовое задание 4. Выравнивание статистического распределения случайной величины.</p> <p><b>Самостоятельная работа (14 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2] п. 8.5.</p>	<p><b>ОПК-4.1.1</b></p> <p><b>ОПК-4.2.1</b></p> <p><b>ОПК-4.1.1</b></p>
9	Расчет количества запасных изделий	<p><b>Лекция (0,5 часа).</b> Распределение Пуассона. Методика определения необходимого количества запасных изделий.</p> <p><b>Практическое занятие 8 (0,5 часа).</b> Типовое задание 5. Расчет количества запасных изделий.</p> <p><b>Самостоятельная работа (8 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2] п. 8.5.</p>	<p><b>ОПК-4.1.1</b></p> <p><b>ОПК-4.2.1</b></p> <p><b>ОПК-4.1.1</b></p>
10	Методы повышения ресурса изнашиваемого оборудования	<p><b>Лекция (0,5 часа).</b> Традиционные методы. Новые перспективные методы (газоплазменное напыление, электро-дуговое напыление,</p>	<p><b>ОПК-4.1.1</b></p>



	диффузные методы, эпиламирование, лазерное упрочнение). <b>Практическое занятие 9 (0,5 часа).</b> Типовое задание 9. Расчет надежности подшипников качения. <b>Самостоятельная работа (12 часов).</b> Изучение тематики раздела по источникам [1], [2] п. 8.5.	<b>ОПК-4.2.1</b>  <b>ОПК-4.1.1</b>
--	---	--

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные понятия и определения теории надежности	2	-	-	0	2
2	Количественные характеристики надежности	2	4	-	6	12
3	Параметрическая надежность систем	4	4	-	8	16
4	Расчет надежности систем на основном соединении элементов	4	4	-	8	16
5	Расчет надежности систем на резервном соединении элементов	4	4	-	8	16
6	Расчет надежности систем в период постепенных отказов	6	4	-	12	22
7	Расчет надежности восстанавливаемых изделий	4	4	-	10	18
8	Определение надежности оборудования на основании данных эксплуатации	2	4	-	8	14
9	Расчет количества запасных изделий	2	2	-	8	12
10	Методы повышения ресурса изнашиваемого оборудования	2	2	-	8	12
	<b>Итого</b>	32	32	-	76	140
<b>Контроль</b>						4
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						144

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные понятия и определения теории надежности	1	...	-	-	1
2	Количественные характеристики	1	1	-	14	16

	надежности					
3	Параметрическая надежность систем	1	1	-	14	16
4	Расчет надежности систем на основном соединении элементов	1	1	-	14	16
5	Расчет надежности систем на резервном соединении элементов	1	1	-	14	16
6	Расчет надежности систем в период постепенных отказов	1	1	-	14	16
7	Расчет надежности восстанавливаемых изделий	1	1	-	14	16
8	Определение надежности оборудования на основании данных эксплуатации	1	1	-	14	16
9	Расчет количества запасных изделий	0,5	0,5	-	14	15
10	Методы повышения ресурса изнашиваемого оборудования	0,5	0,5	-	12	13
	<b>Итого</b>	8	8	-	124	140
<b>Контроль</b>						4
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						144

#### **6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

#### **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

#### **8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине**

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперского.

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](https://ibooks.ru) («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/>— Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- информационные справочные системы при изучении дисциплины не используются.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Зеленченко А.П., Ролле И.А., Цаплин А.Е. Надежность электроподвижного состава. Учебное пособие СПб.: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015 – 40 с.

2. Зеленченко А.П., Цаплин А.Е. Расчет надежности элементов тягового электропривода подвижного состава. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Надежность подвижного состава». СПб.: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2014 – 29 с.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

- Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: [my.pgups.ru](http://my.pgups.ru) — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Разработчик рабочей программы, доцент

10 апреля 20 22 г.



*А.Е. Цаплин*