

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

Кафедра *«Вагоны и вагонное хозяйство»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.В.5 «КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ВАГОНОВ»
для специальности
23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»
специализации
«Пассажирские вагоны»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2023

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры
«Вагоны и вагонное хозяйство»
Протокол № 9 от «12» апреля 2023 г.

Заведующий кафедрой
«Вагоны и вагонное хозяйство»

«12» апреля 2023 г.



Ю.П. Бороненко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП
«12» апреля 2023 г.



Ю.П. Бороненко

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Конструирование и расчет вагонов» (Б1.В.5) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «27»марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 215, с учетом профессионального стандарта 17.055 Профессиональный стандарт «Руководитель участка производства по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06 февраля 2018 г. № 60н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 02 марта 2018 г., регистрационный № 50227) и требований работодателя.

Целью изучения дисциплины является приобретение знаний, умений и навыков в области устройства, расчета, проектирования и испытаний вагонов.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- ознакомление студентов со стадиями и этапами проектирования вагонов;
- изучение студентами нормативных документов определяющих нагрузки, действующие на вагоны и методов расчета данных нагрузок.
- изучение студентами современных методов расчета и проектирования вагонов;
- рассмотрение теоретических основ используемых методов расчета.

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 приведенных в таблице 2.1.

В рамках изучения дисциплины (модуля) осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков:

- расчетов вагонов и их узлов;
- проектирования вагонов и их узлов;
- проведение экспертизы конструкции вагонов и их узлов;
- проверки технического состояния вагонов и их узлов

Таблица 2.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе специалитета индикаторами достижения компетенций

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2 Организация процессов выполнения проектных работ, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику	
ПК-2.1.2 Знает конструктивные особенности, принцип работы и правила эксплуатации приборов, оборудования, механизмов и узлов железнодорожного подвижного состава	Обучающийся <i>знает</i> конструктивные особенности, принцип работы и правила эксплуатации приборов, оборудования, механизмов и узлов железнодорожного подвижного состава
ПК-5: Проверка технического состояния пассажирского поезда, кроме фирменного и международного сообщения, в пути следования	
ПК-5.1.1 Знает устройство и правила эксплуатации пассажирских вагонов и их оборудования в пассажирском поезде, кроме фирменного и международного сообщения, в пути следования	Обучающийся <i>знает</i> устройство и правила эксплуатации пассажирских вагонов и их оборудования в пассажирском поезде, кроме фирменного и международного сообщения, в пути следования

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной дисциплиной.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Таблица 4.1.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		7	8
Контактная работа (по видам учебных занятий)	122	80	42
В том числе:			
– лекции (Л)	60	32	28
– практические занятия (ПЗ)	46	32	14
– лабораторные работы (ЛР)	16	16	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	126	64	62
Контроль	40	36	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)		Э	3,КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	288/8	180/5	108/3

Для заочной формы обучения:

Таблица 4.2.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	32	32
– лекции (Л)	16	16
– практические занятия (ПЗ)	4	4
– лабораторные работы (ЛР)	12	12
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	243	243
Контроль	13	13
Форма контроля (промежуточной аттестации)		Э,З,КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	288/8	288/8

Примечания: «Форма контроля знаний» – экзамен (Э), зачет (З), курсовой проект (КП).

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов
Для очной формы обучения:

Таблица 5.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Нормативные акты, регламентирующие показатели, прочностные и ходовые качества.	Лекция 1 Основные положения расчета, на прочность приведенные в «Нормах расчета и проектирования вагонов, железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных)», 1983 г. Лекция 2 Требования к подвижному составу приведенные в «Правилах технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации»	ПК-2.1.2 ПК-5.1.1
2	Материалы, используемые в конструкциях вагонов и допускаемые напряжения.	Лекция 3 Требования к материалам, используемым для вагоностроения. Перспективные материалы для вагоностроения.	ПК-2.1.2 ПК-5.1.1
3	Конструирование и расчет на прочность колесных пар и	Лекция 4 Требования к колесным парам согласно ГОСТ 4835-2013. Требования к цельнокатаным колесам приведенные в ГОСТ 10791-2011.	ПК-2.1.2 ПК-5.1.1

	буксовых узлов	Требования к осям колесных пар в соответствии с ГОСТ 31334-2007. Лекция 5 Расчет колесной пары по методике предусмотренной ГОСТ 33783-2016. Лекция 6 Особенности напряженного состояния в контакте «колесо-рельс». Лекция 7 Расчет подшипников буксового узла. Практическое занятие 1. Расчет на прочность оси колесной пары» Практическое занятие 2. Расчет колесной пары на термическое воздействие. Практическое занятие 3. Расчет напряжений возникающих в контакте колесо-рельс Практическое занятие 4. Расчет подшипников буксового узла	
4	Конструирование и расчет упругих и демпфирующих элементов вагонов	Лекция 8 Расчет цилиндрических пружин. Концентрация напряжений на внутренних волокнах в цилиндрических пружинах. Выбор параметров цилиндрических пружин. Требования к гидравлическим и фрикционным гасителям колебаний. Практическое занятие 5. Расчет на прочность витых цилиндрических пружин	ПК-2.1.2 ПК-5.1.1
5	Конструирование и расчет ударно-тяговых приборов вагонов	Лекция 9. Конструкция и требования к ударно-тяговым приборам. Лекция 10 Классификация поглощающих аппаратов и их характеристики. Выбор параметров поглощающих аппаратов.	ПК-2.1.2 ПК-5.1.1
6	Конструирование и расчет ходовых частей пассажирских вагонов	Лекция 11. Требования к тележкам пассажирских вагонов приведенные в ГОСТ Р 55821-2013. Лекция 12 Типы тележек пассажирских вагонов. Рекомендации по проектированию тележек грузовых вагонов приведенные в «Нормах расчета и проектирования вагонов, железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных), 1983 г.». Лабораторная работа 1. Расчет на прочность рамы тележки пассажирского вагона модели 68-875 Лабораторная работа 2. Расчет на прочность рамы тележки пассажирского вагона модели 68-4075 Лабораторная работа 3. Расчет на прочность рамы тележки пассажирского вагона модели 68-4095	ПК-2.1.2 ПК-5.1.1 ПК-2.1.2 ПК-5.1.1 ПК-2.1.2 ПК-5.1.1
7	Конструирование и расчет кузовов пассажирских вагонов	Лекция 19. Рекомендации по проектированию кузовов пассажирских вагонов приведенные в «Нормах расчета и проектирования вагонов, железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных) 1983 г.» и ГОСТ 55182-2012. Лекция 20 Требования к пожарной безопасности пассажирского вагона по ГОСТ 55183-2012	ПК-2.1.2 ПК-5.1.1 ПК-2.1.2 ПК-5.1.1

		Лекция 21 Особенности конструкции и расчета скоростных пассажирских вагонов. Лекция 22 Особенности конструкции и расчета вагонов международного сообщения. Лекция 23 Перспективы развития пассажирских вагонов. Лекция 24 Особенности расчета пассажирских вагонов с кузовами типа «Сэндвич» их преимущества и недостатки. Лекция 25 Проверка устойчивости сжатых элементов кузова. Лекция 26 Расчет пассажирских вагонов при аварийных ситуациях. Практическое занятие 6. Расчет на прочность кузова пассажирского вагона как двух опорной балки. Практическое занятие 7. Расчет на прочность кузова пассажирского вагона, с использованием пластинчато-стрельчатой модели. Практическое занятие 8. Расчет на прочность кузова пассажирского вагона типа «Сэндвич»	ПК-2.1.2 ПК-5.1.1 ПК-2.1.2 ПК-5.1.1 ПК-2.1.2 ПК-5.1.1 ПК-2.1.2 ПК-5.1.1 ПК-2.1.2 ПК-5.1.1 ПК-2.1.2 ПК-5.1.1 ПК-2.1.2 ПК-5.1.1 ПК-2.1.2 ПК-5.1.1
8	Виды и методы испытаний вагонов	Лекция 29 Виды и методы испытания вагонов, установленные ГОСТ 33788-2016. Основные требования к разработке программ и методик испытаний.	ПК-2.1.2 ПК-5.1.1
9	Система разработки и постановки на производство вагонов.	Лекция 30 Основные требования к разработке и постановки на производства продукции согласно ГОСТ 15.201-2001 и ГОСТ 15.902-2014. Специфика постановки на производство продукции для железнодорожного транспорта.	ПК-2.1.2 ПК-5.1.1

Для заочной формы обучения:
Таблица 5.2.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Нормативные акты, регламентирующие показатели,	Лекция 1 Основные положения расчета, на прочность приведенные в «Нормах расчета и проектирования вагонов, железных дорог	ПК-2.1.2 ПК-5.1.1

	прочностные и ходовые качества.	МПС колеи 1520 мм (несамоходных)», 1983 г. Требования к подвижному составу приведенные в «Правилах технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации»	
2	Материалы, используемые в конструкциях вагонов и допускаемые напряжения.	Лекция 2 Требования к материалам, используемым для вагоностроения. Перспективные материалы для вагоностроения.	ПК-2.1.2 ПК-5.1.1
3	Конструирование и расчет на прочность колесных пар и буксовых узлов	Лекция 3 Требование к колесным парам согласно ГОСТ 4835-2013. Требования к цельнокатаным колесам приведенные в ГОСТ 10791-2011. Требования к осям колесных пар в соответствии с ГОСТ 31334-2007. Расчет колесной пары по методике предусмотренной ГОСТ 33783-2016. Особенности напряженного состояния в контакте «колесо-рельс». Расчет подшипников буксового узла. Практическое занятие 1. Расчет на прочность оси колесной пары» Практическое занятие 2. Расчет колесной пары на термическое воздействие. Практическое занятие 3. Расчет напряжений возникающих в контакте колесо-рельс Практическое занятие 4. Расчет подшипников буксового узла	ПК-2.1.2 ПК-5.1.1 ПК-2.1.2 ПК-2.1.2 ПК-2.1.2 ПК-2.1.2
4	Конструирование и расчет упругих и демпфирующих элементов вагонов	Лекция 4 Расчет цилиндрических пружин. Концентрация напряжений на внутренних волокнах в цилиндрических пружинах. Выбор параметров цилиндрических пружин. Требования к гидравлическим и фрикционным гасителям колебаний. Практическое занятие 5. Расчет на прочность витых цилиндрических пружин	ПК-2.1.2 ПК-5.1.1 ПК-2.1.2 ПК-5.1.1
5	Конструирование и расчет ударно-тяговых приборов вагонов	Лекция 5. Конструкция и требования к ударно-тяговым приборам. Классификация поглощающих аппаратов и их характеристики. Выбор параметров поглощающих аппаратов.	ПК-2.1.2 ПК-5.1.1
6	Конструирование и расчет ходовых частей пассажирских вагонов	Лекция 6. Требования к тележкам пассажирских вагонов приведенные в ГОСТ Р 55821-2013. Типы тележек пассажирских вагонов. Рекомендации по проектированию тележек грузовых вагонов приведенные в «Нормах расчета и проектирования вагонов, железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных), 1983 г.». Лабораторная работа 1. Расчет на прочность рамы тележки пассажирского вагона модели 68-875 Лабораторная работа 2. Расчет на прочность рамы тележки пассажирского вагона модели 68-	ПК-2.1.2 ПК-5.1.1 ПК-2.1.2 ПК-5.1.1 ПК-2.1.2 ПК-5.1.1

		4075 Лабораторная работа 3. Расчет на прочность рамы тележки пассажирского вагона модели 68-4095	ПК-2.1.2 ПК-5.1.1
7	Конструирование и расчет кузовов пассажирских вагонов	Лекция 7. Рекомендации по проектированию кузовов пассажирских вагонов приведенные в «Нормах расчета и проектирования вагонов, железных дорог МПС колеи 1520 мм. (несамоходных) 1983 г.» и ГОСТ 55182-2012. Требования к пожарной безопасности пассажирского вагона по ГОСТ 55183-2012. Особенности конструкции и расчета скоростных пассажирских вагонов. Особенности конструкции и расчета вагонов международного сообщения. Перспективы развития пассажирских вагонов. Особенности расчета пассажирских вагонов с кузовами типа «Сэндвич» их преимущества и недостатки. Проверка устойчивости сжатых элементов кузова. Расчет пассажирских вагонов при аварийных ситуациях. Практическое занятие 6. Расчет на прочность кузова пассажирского вагона как двух опорной балки. Практическое занятие 7. Расчет на прочность кузова пассажирского вагона, с использованием пластинчато-стрельчатой модели. Практическое занятие 8. Расчет на прочность кузова пассажирского вагона типа «Сэндвич»	ПК-2.1.2 ПК-5.1.1 ПК-2.1.2 ПК-2.1.2 ПК-2.1.2
8	Виды и методы испытаний вагонов	Лекция 8 Виды и методы испытания вагонов, установленные ГОСТ 33788-2016. Основные требования к разработки программ и методик испытаний.	ПК-2.1.2 ПК-5.1.1
9	Система разработки и постановки на производство вагонов.	Лекция 9 Основные требования к разработке и постановки на производства продукции согласно ГОСТ 15.201-2001 и ГОСТ 15.902-2014. Специфика постановки на производство продукции для железнодорожного транспорта.	ПК-2.1.2 ПК-5.1.1

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

Таблица 5.3.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Нормативные акты, регламентирующие показатели,	4	—	—	10	14

	прочностные и ходовые качества.					
2	Материалы, используемые в конструкциях вагонов и допускаемые напряжения.	2	–	–	10	12
3	Конструирование и расчет на прочность колесных пар и буксовых узлов	8	26	–	10	44
4	Конструирование и расчет упругих и демпфирующих элементов вагонов	4	6	-	10	20
5	Конструирование и расчет ударно-тяговых приборов вагонов	4	-	-	10	14
6	Конструирование и расчет ходовых частей пассажирских вагонов	10	–	16	14	40
7	Конструирование и расчет кузов пассажирских вагонов	22	14	–	32	68
8	Виды и методы испытаний вагонов	4	–	–	15	19
9	Система разработки и постановки на производство вагонов.	2	–	–	15	17
	Итого					248
Контроль						40
Всего (общая трудоемкость, час.)						288

Для заочной формы обучения:

Таблица 5.4.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Нормативные акты, регламентирующие показатели, прочностные и ходовые качества.	1	–	–	27	28
2	Материалы, используемые в конструкциях вагонов и допускаемые напряжения.	1	–	–	27	28
3	Конструирование и расчет на прочность колесных пар и буксовых узлов	1	2	–	27	30
4	Конструирование и расчет упругих и демпфирующих элементов вагонов	1	–	–	27	28
5	Конструирование и расчет ударно-тяговых приборов вагонов	2	–	-	27	29
6	Конструирование и расчет ходовых	4	2	12	27	45

	частей пассажирских вагонов					
7	Конструирование и расчет кузов пассажирских вагонов	4	–	–	27	31
8	Виды и методы испытаний вагонов	1	–		27	28
9	Система разработки и постановки на производство вагонов.	1	–	–	27	28
	Итого					275
Контроль						13
Всего (общая трудоемкость, час.)						252

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

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен 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 типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные средства 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 программы магистратуры 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.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство» оборудованная следующими приборами:

- Натурный макет тележки модели 68-4076;
- Стенд для испытаний гасителей колебаний;

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

- операционная система Windows;
- MS Office;
- Программное обеспечение для моделирования прочности методом конечных элементов ANSYS.

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 («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:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. В.В. Лукин, П.С. Анисимов, В.Н. Котуранов и др. Конструирование и расчет вагонов: учебник. – М.: ФГОУ «УМЦ ЖДТ». 2011. – 688 с.
2. Цыган Б.Г., Цыган А.Б. Вагоностроительные конструкции (изготовление, модернизация, ремонт): Монография. – Издательство «Кременчуг», 2005. – 745 с.
3. ГОСТ 9238-2013 Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений.
4. ГОСТ Р 55183-2012 Вагоны пассажирские локомотивной тяги. Общие технические условия.
5. ГОСТ Р 55183-2012 Вагоны пассажирские локомотивной тяги. Требования пожарной безопасности
6. ГОСТ 30795-2001 Вагоны пассажирские локомотивной тяги магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Технические требования для перевозки инвалидов.
7. ГОСТ Р 55821-2013 Тележки пассажирских вагонов локомотивной тяги. Технические условия
8. ГОСТ Р 55184-2012 Демпферы гидравлические железнодорожного подвижного состава. Общие технические условия.
9. ГОСТ 15.902-2014 «Система разработки и постановки продукции на производство. Железнодорожный подвижной состав. Порядок разработки и постановки на производство.»
10. ГОСТ 4835-2013 «Колесные пары железнодорожных вагонов. Технические условия»
11. ГОСТ 31334-2007 «Оси для подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм. Технические условия»
12. Технический регламент таможенного союза «О безопасности железнодорожного подвижного состава» ТР ТС 001/2011.
13. ГОСТ 33788-2016 «Вагоны грузовые и пассажирские. Методы испытаний на прочность и динамические качества». – М.: ВНИИЖТ, 2014. - –78 с.
14. ГОСТ 33783-2016 Колесные пары железнодорожного подвижного состава. Методы определения показателей прочности. – М.: Стандартиформ, 2016. – 58 с.
15. ГОСТ Р 15.201-2000. Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство.

16. «Нормы расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных), ГосНИИВ-ВНИИЖТ», Москва, 1983.

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

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ). Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.gost.ru/wps/portal, свободный. – Загл. с экрана;
3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.

Разработчик программы
Старший преподаватель

И.В. Федоров

«11» 04 2023 г.