

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

Кафедра «Механика и прочность материалов и конструкций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.О.17 «Теоретическая механика»

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

по профилю

«Автомобильный сервис»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2023

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Теоретическая механика» (Б1.О.17) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 07 августа 2020 г., приказ Минобрнауки России № 916.

Целью изучения дисциплины является приобретение студентом необходимого объема фундаментальных знаний и понятий в области механического взаимодействия и механического движения механических систем, на базе которых строится большинство специальных дисциплин инженерно-технического образования.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- знание основных понятий и законов теоретической механики для кинематического и динамического исследования различных механизмов и их элементов;
- умение решать инженерные и технические задачи с использованием практических и теоретических основ, а также математического аппарата теоретической механики;
- умение применять основные законы механики при расчете транспортных объектов;
- приобретение навыков расчета запаса прочности, устойчивости и надежности типовых механизмов и деталей.

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 (модулю)
<i>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</i>	
ОПК-1.2.3 Умеет применять методы математического анализа и моделирования для анализа механических систем в профессиональной деятельности	<i>Обучающийся умеет:</i> <ul style="list-style-type: none">– применять основные законы механики Галилея-Ньютона к проектированию и расчету транспортных объектов;– составлять дифференциальные уравнения динамики для твердого тела в различных видах движения;– применять теорему о движении центра масс механической системы;– выбирать модели механического явления в транспортно-технологических машинах;– выполнять необходимые расчеты при проектировании узлов и агрегатов транспортно-технологических машин;– находить момент инерции тела при вращательном движении;– применять основные теоремы динамики для нахождения кинематических характеристик механической системы;– составлять основное уравнение динамики для определения кинематических характеристик механической системы.
<i>ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности</i>	
ОПК-5.2.2 Умеет проводить исследования механического движения и взаимодействия материальных тел для принятия	<i>Обучающийся умеет:</i> <ul style="list-style-type: none">– решать задачи по нахождению реакций опор твердого тела с помощью уравнений равновесия системы сходящихся сил;

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
обоснованных технических решений в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> – применять основные законы механики Галилея-Ньютона при расчете транспортно-технологических машин; – проводить исследования с помощью дифференциальных уравнения динамики для твердого тела в различных видах движения деталей и узлов транспортно-технологических машин; – проводить исследования механических систем с помощью основных теорем динамики; – решать задачи по нахождению кинематических характеристик материальной точки и твердого тела; – решать задачи по нахождению абсолютной скорости и абсолютного ускорения материальной точки в сложном движении, решать задачи по нахождению ускорения Кориолиса; – решать задачи по определению кинетической энергии; – решать задачи по определению работы сил на конечном перемещении в потенциальном поле.

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
Контактная работа (по видам учебных занятий)	64
В том числе:	
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	32
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	40
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3

Для заочной формы обучения (2 курс):

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	
В том числе:	
– лекции (Л)	8
– практические занятия (ПЗ)	8
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	88
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3, 2 КЛР
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3

Примечание: «Форма контроля» – зачет (З), контрольная работа (КЛР)

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения¹

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1		<p><i>Лекция 1.</i> Основные понятия и аксиомы статики. Момент силы относительно точки. Уравнения равновесия сходящихся сил.</p> <p><i>Лекция 2.</i> Момент силы относительно оси. Пары сил. Свойства пар сил. Приведение силы к данному центру по способу Пуансо.</p> <p><i>Лекция 3.</i> Произвольная система сил в пространстве и на плоскости. Главный вектор и главный момент. Условия и уравнения равновесия произвольной системы сил в пространстве. Частные случаи систем сил.</p> <p><i>Лекция 4.</i> Равновесие сил, приложенных к системе твердых тел на плоскости. Статически определенные и статически неопределенные задачи. Равновесие сил, приложенных к системе твердых тел.</p> <p><i>Лекция 5.</i> Рычаг. Устойчивость при опрокидывании. Трение сцепления, трение скольжения и трение качения. Центр тяжести.</p>	<p><i>ОПК-1.2.3.</i></p> <p><i>ОПК-1.2.3.</i></p> <p><i>ОПК-1.2.3.</i></p> <p><i>ОПК-1.2.3.</i></p>
		<p>Практическое занятие 1 Введение в статику. Общие понятия и аксиомы.</p> <p>Практическое занятие 2 Определение реакций опор твердого тела.</p> <p>Практическое занятие 3 Определение реакций опор составной конструкции. <i>Расчетно-графическая работа С-3.</i></p>	<p><i>ОПК-1.2.3.</i></p> <p><i>ОПК-1.2.3.</i></p> <p><i>ОПК-1.2.3.</i></p>
		<p>Самостоятельная работа: пункт 8.5. печатное издание № 4, раздел Статика, глава 6.</p>	<p><i>ОПК-1.2.3.</i></p>
		Статика	
2		<p><i>Лекция 6.</i> Введение в кинематику. Кинематика точки. Определение скорости и ускорения точки при векторном, координатном и естественном способах задания ее движения. Классификация движений точки по ускорениям.</p> <p><i>Лекция 7.</i> Поступательное движение твердого тела и его свойства. Теорема о скоростях, ускорениях и траекториях точек при поступательном движении твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения.</p> <p><i>Лекция 8.</i> Плоское движение твердого тела. Особенности изучения плоского движения. Уравнения плоского движения. Теорема о скоростях точек плоской фигуры и ее следствия. Мгновенный центр скоростей.</p> <p><i>Лекция 9.</i> Сферическое и свободное движения. Понятие о сферическом движении. Уравнения</p>	<p><i>ОПК-1.2.3.</i></p> <p><i>ОПК-1.2.3.</i></p> <p><i>ОПК-1.2.3.</i></p> <p><i>ОПК-1.2.3.</i></p>
		Кинематика	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>сферического движения. Свободное движение. Уравнения свободного движения.</p> <p><i>Лекция 10.</i> Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса. Модуль и направление ускорения Кориолиса.</p> <p>Практическое занятие 4. Определение скорости и ускорения точки по уравнениям ее движения.</p> <p>Практическое занятие 5. Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях. Передаточные механизмы. Кинематический анализ. <i>Расчетно-графическая работа К-2.</i></p> <p>Практическое занятие 6-7. Кинематический анализ плоского механизма. <i>Расчетно-графическая работа К-3.</i></p> <p>Практическое занятие 8-9. Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки. <i>Расчетно-графическая работа К-7.</i></p> <p>Практическое занятие 10 Контрольная работа. Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки.</p> <p>Самостоятельная работа: пункт 8.5. печатное издание № 4, раздел Кинематика, главы 12, 14.</p>	<p><i>ОПК-1.2.3.</i></p> <p><i>ОПК-1.2.3.</i></p> <p><i>ОПК-1.2.3.</i></p> <p><i>ОПК-1.2.3.</i></p> <p><i>ОПК-1.2.3.</i></p> <p><i>ОПК-1.2.3.</i></p> <p><i>ОПК-1.2.3.</i></p>
3	<i>Динамика</i>	<p><i>Лекция 11.</i> Движение материальной точки. Основные законы механики Галилея-Ньютона. Дифференциальное уравнения движения свободной материальной точки в декартовых координатах. Естественные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки. Интегрирование дифференциальное уравнений движения материальной точки.</p> <p><i>Лекция 12.</i> Динамика механической системы. Механическая система. Центр масс механической системы и его координаты. Движение механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы. Уравнение поступательного движения. Уравнение вращательного движения. Момент инерции тела относительно оси.</p> <p><i>Лекция 13.</i> Количество движения и момент количества движения. Основные законы механики. Импульс силы. Импульс равнодействующей. Теоремы об изменении количества движения материальной точки и механической системы. Кинетический момент. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки.</p> <p><i>Лекция 14.</i> Кинетическая энергия. Закон изменения механической энергии. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Теорема Кенига. Кинетическая энергия твердого тела в различных случаях его движения. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы. Потенциальное силовое</p>	<p><i>ОПК-1.2.3.</i></p> <p><i>ОПК-1.2.3.</i></p> <p><i>ОПК-1.2.3.</i></p> <p><i>ОПК-1.2.3.</i></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>поле. Силовая функция. Потенциальная энергия. Работа силы на конечном перемещении в потенциальном поле.</p> <p><i>Лекция 15.</i> Силы инерции. Сила инерции материальной точки и ее составляющие. Принцип кинестатики. Аналитическая механика</p> <p>Принцип возможных перемещений в случае движения механической системы. Общее уравнение динамики. Обобщенные координаты и число степеней свободы. Обобщенные силы. Выражение обобщенных сил через проекции реальных сил на неподвижные оси декартовых координат. Исследование состояния покоя.</p> <p><i>Лекция 16.</i> Уравнения Лагранжа. Уравнение Лагранжа второго рода. Кинетический потенциал. Уравнение движения второго рода для консервативной системы. Общее уравнение динамики в обобщенных силах. Условия и уравнение равновесия консервативных сил. Условие устойчивости.</p>	<p><i>ОПК-1.2.3.</i></p> <p><i>ОПК-5.2.2</i></p> <p><i>ОПК-1.2.3.</i> <i>ОПК-5.2.2</i></p>
		<p>Практическое занятие 11 Введение в динамику. Дифференциальное уравнения движения свободной материальной точки в декартовых координатах.</p> <p>Практическое занятие 12 Исследование поступательного и вращательного движения твердого тела. <i>Расчетно-графическая работа Д-11.</i></p> <p>Практическое занятие 13-14. Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы. <i>Расчетно-графическая работа Д-10.</i></p> <p>Практическое занятие 15. Контрольная работа. Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы.</p> <p>Практическое занятие 16. Допуск к зачету.</p>	<p><i>ОПК-1.2.6.</i></p> <p><i>ОПК-1.2.3.</i></p> <p><i>ОПК-1.2.3.</i></p> <p><i>ОПК-5.2.2</i></p> <p><i>ОПК-5.2.2</i></p>
		<p>Самостоятельная работа: пункт 8.5. печатное издание № 4, раздел Динамика, главы 3, 5.</p>	<p><i>ОПК-1.2.3.</i> <i>ОПК-5.2.2</i></p>

Для заочной формы обучения (2 курс):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1		<p><i>Лекция 1.</i> Основные понятия и аксиомы статики. Момент силы относительно точки. Уравнения равновесия сходящихся сил. Момент силы относительно оси. Пары сил. Свойства пар сил. Приведение силы к данному центру по способу Пуансо. Произвольная система сил в пространстве и на плоскости. Главный вектор и главный момент. Условия и уравнения равновесия</p>	<p><i>ОПК-1.2.3.</i></p> <p><i>ОПК-1.2.3.</i></p> <p><i>ОПК-1.2.3.</i></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	<i>Статика</i>	<p>произвольной системы сил в пространстве. Частные случаи систем сил.</p> <p>Равновесие сил, приложенных к системе твердых тел на плоскости. Статически определенные и статически неопределенные задачи. Равновесие сил, приложенных к системе твердых тел. Рычаг. Устойчивость против опрокидывания. Трение сцепления, трение скольжения и трение качения. Центр тяжести.</p>	<p><i>ОПК-1.2.3.</i></p> <p><i>ОПК-5.2.2</i></p> <p><i>ОПК-5.2.2</i></p>
		<p>Практическое занятие 1</p> <p>Введение в статику. Общие понятия и аксиомы.</p> <p>Определение реакций опор плоского твердого тела. Определение реакций опор составной конструкции.</p>	<p><i>ОПК-1.2.3.</i></p>
		<p>Самостоятельная работа: пункт 8.5. печатное издание № 4, раздел Статика, глава 3,4, 5, 6.</p>	<p><i>ОПК-1.2.3.</i></p>
2	<i>Кинематика</i>	<p><i>Лекция 2.</i> Введение в кинематику. Кинематика точки. Определение скорости и ускорения точки при векторном, координатном и естественном способах задания ее движения... Поступательное движение твердого тела и его свойства. Теорема о скоростях, ускорениях и траекториях точек при поступательном движении твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения. Плоское движение твердого тела. Особенности изучения плоского движения. Уравнения плоского движения. Теорема о скоростях точек плоской фигуры и ее следствия. Мгновенный центр скоростей.</p> <p>Сферическое и свободное движения. Понятие о сферическом движении. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса. Модуль и направление ускорения Кориолиса.</p>	<p><i>ОПК-1.2.3.</i></p> <p><i>ОПК-5.2.2</i></p>
		<p>Практическое занятие 2.</p> <p>Определение скорости и ускорения точки по уравнениям ее движения.</p> <p>Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях.</p>	<p><i>ОПК-1.2.3.</i></p> <p><i>ОПК-5.2.2</i></p>
		<p>Самостоятельная работа: пункт 8.5. печатное издание № 4, раздел Кинематика, главы 9-10, 12, 14.</p>	<p><i>ОПК-1.2.3.</i></p>
3	<i>Динамика</i>	<p><i>Лекция 3.</i> Движение материальной точки. Основные законы механики Галилея-Ньютона. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки в декартовых координатах. Естественные</p>	<p><i>ОПК-5.2.2</i></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки. Интегрирование дифференциальное уравнений движения материальной точки. Динамика механической системы. Механическая система. Центр масс механической системы и его координаты. Движение механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы. Уравнение поступательного движения. Уравнение вращательного движения. Момент инерции тела относительно оси.</p> <p>Кинетическая энергия. Закон изменения механической энергии. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Теорема Кенига. Кинетическая энергия твердого тела в различных случаях его движения. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы. Потенциальное силовое поле. Силовая функция. Потенциальная энергия. Работа силы на конечном перемещении в потенциальном поле. Устойчивость.</p> <p><i>Лекция 4. Силы инерции. Сила инерции материальной точки и ее составляющие. Принцип кинетостатики. Аналитическая механика</i></p> <p>Принцип возможных перемещений в случае движения механической системы. Общее уравнение динамики. Обобщенные координаты и число степеней свободы. Обобщенные силы. Выражение обобщенных сил через проекции реальных сил на неподвижные оси декартовых координат. Исследование состояния покоя.</p> <p>Уравнения Лагранжа. Уравнение Лагранжа второго рода. Кинетический потенциал. Уравнение движения второго рода для консервативной системы. Общее уравнение динамики в обобщенных силах. Условия и уравнение равновесия консервативных сил. Устойчивость.</p>	<p><i>ОПК-5.2.2</i></p> <p><i>ОПК-5.2.2</i></p> <p><i>ОПК-5.2.2</i> <i>ОПК-5.2.2</i></p> <p><i>ОПК-5.2.2</i> <i>ОПК-5.2.2</i> <i>ОПК-5.2.2</i></p>
		<p>Практическое занятие 3. Введение в динамику. Дифференциальное уравнение движения свободной материальной точки в декартовых координатах. Исследование поступательного и вращательного движения твердого тела.</p> <p>Практическое занятие 4.</p>	<p><i>ОПК-1.2.3.</i></p> <p><i>ОПК-5.2.2</i></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы.	
		Самостоятельная работа: пункт 8.5. печатное издание № 4, раздел Динамика, главы 2, 3, 5.	<i>ОПК-1.2.3.</i>

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:²

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Статика	10	6	-	10	26
2	Кинематика	10	10	-	10	30
3	Динамика	12	16	-	20	48
	Итого	32	32	-	40	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Статика	2	2	-	28	32
2	Кинематика	2	2	-	30	34
3	Динамика	4	4	-	30	38
	Итого	8	8	-	88	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

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 бакалавриата магистратуры, 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:

1. MS Office;
2. Операционная система Windows;
3. Антивирус Касперский;
4. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

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

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
2. Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
3. Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
4. 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.
5. Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.
6. Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

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

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

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

1. Доронин, Ф. А. Теоретическая механика : учебное пособие / Ф. А. Доронин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-2585-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212570> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1. Статика и кинематика / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 672 с. — ISBN 978-5-507-44059-7. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/203000> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

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