

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.21 «ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»

для специальности

23.05.04 «Эксплуатация железных дорог»

по специализациям

«Магистральный транспорт»

«Пассажирский комплекс железнодорожного транспорта»

«Грузовая и коммерческая работа»

«Транспортный бизнес и логистика»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры «Механика и прочность материалов и конструкций»
Протокол №6 от 18.12. 2024

Заведующий кафедрой
«Механика и прочность материалов
и конструкций»
«18» декабря 2024

С.А. Видюшенков

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП ВО
«Магистральный транспорт»
«18» декабря 2024

О.Д. Покровская

Руководитель ОПОП ВО
«Пассажирский комплекс
железнодорожного транспорта»
«18» декабря 2024

О.Д. Покровская

Руководитель ОПОП ВО
«Грузовая и коммерческая работа»
«18» декабря 2024

А.В. Новичихин

Руководитель ОПОП ВО
«Транспортный бизнес и логистика»
«18» декабря 2024

П.К. Рыбин

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Прикладная механика» (Б1.О.21) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 27 марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 216.

Целью изучения дисциплины является формирование способностей применять законы механики в проектировании и расчетах транспортных объектов.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

– овладение теоретическими основами и практическими методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и машин, необходимыми в практической деятельности дипломированных специалистов;

– ознакомление с современными подходами к расчету сложных систем, элементами рационального проектирования конструкций.

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.

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)
ОПК-4. Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	
ОПК-4.1 Знает требования нормативных документов для выполнения проектирования и расчета транспортных объектов	Обучающийся <i>знает</i> : <ul style="list-style-type: none">– основные гипотезы и допущения, принятые в расчетах элементов конструкций транспортной инфраструктуры на прочность;– закон Гука для упругой среды (с возможностью использования при расчете прочности транспортных объектов);– принцип Сен-Венана и принцип независимости действия сил при проектировании объектов железнодорожной инфраструктуры;– основные характеристики прочности и пластичности материалов, применяемых на железнодорожных объектах;– основные экспериментальные методы механики деформируемого твердого тела.
ОПК-4.2 Умеет выполнять необходимые расчеты по проектированию транспортных объектов, в соответствии с нормативными доку-	Обучающийся <i>умеет</i> : <ul style="list-style-type: none">– определять усилия равновесия плоской и пространственной систем сил при проектировании объектов железнодорожной инфраструктуры;– применять метод сечений при расчете на прочность элементов конструкций, работающих на растяжение-сжатие, сдвиг, изгиб, кручение, косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие, сдвиг, изгиб, кручение, косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие;– применять типовые методы анализа напряженного и деформиро-

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ментами	ванного состояния элементов конструкций при простейших видах нагружения и в расчетах на устойчивость конструкций.

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

Таблица 4.1. Для очной формы обучения (все специализации)

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	72
В том числе:	
– лекции (Л)	40
– практические занятия (ПЗ)	32
– лабораторные работы (ЛР)	–
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	36
Контроль	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4

Таблица 4.2. Для заочной формы обучения (все специализации)

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	16
В том числе:	
– лекции (Л)	8
– практические занятия (ПЗ)	8
– лабораторные работы (ЛР)	–
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	119
Контроль	9
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, КР
Общая трудоемкость: час / з.е.	144 / 4

Примечание: Э – экзамен, КР – контрольная работа

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Таблица 5.1. Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Основы статики твердого тела.	<i>Лекция 1. Тема</i> - Твёрдое тело и его свойства. Силы, эквивалентные силы, аксиомы статики, системы сил, равнодействующая, проекции силы на ось (2 часа). <i>Лекция 2. Тема</i> - Виды связей, реакции связей. Принцип освобожденности от связей. Уравнения статики, пары сил, моменты сил. Приведение системы сил к простейшему виду. (2 часа).	ОПК-4.1
		<i>Практическое занятие 1.</i> Уравнения равновесия. Определение опорных реакций. (2 часа).	ОПК-4.2
		<i>Самостоятельная работа:</i> Подготовка к итоговому семестровому тесту. Изучения литературы из п. 8.5.	ОПК-4.1
2	Введение. Основные понятия.	<i>Лекция 3-4. Тема</i> - Введение. Основные понятия. Цель и задачи курса "Прикладной механики". Основная модель твердого деформируемого тела в механике. Основные элементы конструкций. Внешние и внутренние силы. Простейшие конструкции. Закрепление стержня на плоскости и в пространстве (4 часа). <i>Лекция 5. Тема</i> – Внутренние усилия. Метод сечений. Виды основных деформаций стержня. Понятие о напряженном состоянии в точке тела. Полные, нормальные и касательные напряжения. Условия статической эквивалентности (2 часа).	ОПК-4.1 ОПК-4.2
		<i>Самостоятельная работа:</i> Подготовка к итоговому семестровому тесту. Изучения литературы из п. 8.5.	ОПК-4.1 ОПК-4.2
3	Механические испытания материалов.	<i>Лекция 6. Тема</i> - Свойства хрупких и пластичных материалов. Диаграммы растяжения, сжатия, сдвига. Коэффициент Пуассона, модуль упругости (2 часа).	ОПК-4.1 ОПК-4.2
		<i>Самостоятельная работа:</i> Подготовка к итоговому семестровому тесту. Изучения литературы из п. 8.5.	ОПК-4.1 ОПК-4.2
4	Осевая деформация.	<i>Лекция 7. Тема</i> – <i>Осевое растяжение – сжатие:</i> Внутренние усилия. Нормальные напряжения в сечении стержня. Проверка прочности и подбор сечения. Деформации при растяжении-сжатии (2 часа). <i>Лекция 8. Тема</i> – <i>Геометрические характеристики поперечных сечений стержня.</i> Статический момент площади сечения. Осевые, полярный и центробежные моменты инерции. Моменты инерции простейших фигур. Зависимость между моментами инерции при параллельном переносе и повороте осей (2 часа).	ОПК-4.1 ОПК-4.2

		<p>Практические занятия 2 – 4. Тема - «Осевое растяжение и сжатие. Расчет прямоосного ступенчатого стержня» (6 часов).</p> <p>Практические занятия 5, 6. Тема - «Осевое растяжение и сжатие. Расчет шарнирно-стержневых систем» (4 часа).</p> <p>Практические занятия 7, 8. Тема - «Геометрические характеристики поперечных сечений стержней: Определение положения центра тяжести и геометрических характеристик плоских фигур» (4 часа).</p>	ОПК-4.1 ОПК-4.2
		<p>Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Выполнение расчетно-графических работ. Изучения литературы из п. 8.5.</p>	ОПК-4.1 ОПК-4.2
5	Сдвиг. Кручение.	<p>Лекция 9. Тема – Чистый сдвиг. Напряжения и деформации при чистом сдвиге. Закон Гука при чистом сдвиге (2 часа).</p> <p>Лекция 10. Тема – Кручение стержней с круглым поперечным сечением. Крутящий момент. Вычисление крутящих моментов и построение эпюр. Напряжения и деформации при кручении стержней круглого и кольцевого сечений. Расчет вала на прочность и жесткость (2 часа).</p>	ОПК-4.1 ОПК-4.2
		<p>Практические занятия 9, 10. Тема - «Кручение валов кругового сечения» (4 часа).</p>	ОПК-4.1 ОПК-4.2
		<p>Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Выполнение расчетно-графических работ. Изучения литературы из п. 8.5.</p>	ОПК-4.1 ОПК-4.2
6	Плоский изгиб стержней.	<p>Лекции 11-13. Тема – Плоский изгиб. Условия возникновения плоского поперечного изгиба. Внутренние усилия. Дифференциальные зависимости между внутренними усилиями и распределенной нагрузкой. Нормальные напряжения при изгибе. Условие прочности. Рациональные формы сечений. Касательные напряжения при поперечном изгибе (формула Журавского) (6 часов).</p>	ОПК-4.1 ОПК-4.2
		<p>Практические занятия 11, 12. Тема - Изгиб: построение эпюр внутренних усилий, подбор сечения (4 часа).</p> <p>Практические занятия 13, 14. Тема - Изгиб: нормальные напряжения в поперечных сечениях стержня. Касательные напряжения и расчеты на прочность. (4 часа).</p>	ОПК-4.1 ОПК-4.2
		<p>Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Выполнение расчетно-графических работ. Изучения литературы из п. 8.5.</p>	ОПК-4.1 ОПК-4.2
7	Напряженное и деформированное состояние в точке.	<p>Лекция 14. Тема – Понятие о напряженном состоянии в точке тела. Свойство парности касательных напряжений. Определение полных, нормальных и касательных напряжений по наклонным площадкам. Главные площадки и главные напряжения. Виды напряженного состояния. Экстремальные касательные напряжения (2 часа).</p>	ОПК-4.1 ОПК-4.2

		<i>Лекции 15. Тема – Критерии прочности и пластичности (2 часа).</i>	
		Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Изучения литературы из п. 8.5	ОПК-4.1 ОПК-4.2
8	Сложное сопротивление.	<i>Лекция 16-17. Тема – Общий случай сложного сопротивления. Косой изгиб: определение напряжений, перемещений и положения нейтральной линии (4 часа).</i> <i>Лекция 18. Тема – Внецентренное растяжение (сжатие): определение напряжений, положение нейтральной линии, ядро сечения (2 часа).</i>	ОПК-4.1 ОПК-4.2
		Практическое занятие 15. Тема – «Сложное сопротивление: внецентренное растяжение - сжатие» (2 часа)	ОПК-4.1 ОПК-4.2
		Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Выполнение расчетно-графических работ. Изучения литературы из п. 8.5.	ОПК-4.1 ОПК-4.2
9	Устойчивость сжатых стержней.	<i>Лекция 19-20. Тема – Понятие об устойчивом и неустойчивом упругом равновесии. Формула Эйлера для определения критической силы для различных случаев закрепления стержня. Предел применимости формулы Эйлера. Кривая критических напряжений (4 часа).</i>	ОПК-4.1 ОПК-4.2
		Практическое занятие 16. Тема – «Устойчивость центрально сжатых стержней: Определение несущей способности центрально-сжатого стержня» (2 часа).	ОПК-4.1 ОПК-4.2
		Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Выполнение расчетно-графических работ. Изучения литературы из п. 8.5.	ОПК-4.1 ОПК-4.2

Таблица 5.2. Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Основы статики твердого тела.	<i>Лекция 1. Часть 1. Тема - Твёрдое тело и его свойства. Силы, эквивалентные силы, аксиомы статики, системы сил, равнодействующая, проекции силы на ось (1 час).</i>	ОПК-4.1
		Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Изучения литературы из п. 8.5.	ОПК-4.1
2	Введение. Основные понятия.	<i>Лекция 1. Часть 2. Тема - Введение. Основные понятия. Цель и задачи курса "Прикладной механики". Основная модель твердого деформируемого тела в механике. Основные элементы конструкций. Внешние и внутренние силы. Внутренние усилия. Метод сечений. Виды основных деформаций стержня (1 час).</i>	ОПК-4.1 ОПК-4.2
		Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Изучения литературы из п. 8.5.	ОПК-4.1 ОПК-4.2
3	Механические испытания материалов.	Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Изучения литературы из п. 8.5.	ОПК-4.1 ОПК-4.2

4	Осевая деформация.	Лекция 2. Тема – Осевое растяжение – сжатие: Внутренние усилия. Нормальные напряжения в сечении стержня. Проверка прочности и подбор сечения. Деформации при растяжении-сжатии (2 часа).	ОПК-4.1 ОПК-4.2
		Практическое занятие 1. Тема - «Осевое растяжение и сжатие. Расчет прямоосного ступенчатого стержня» (2 часа).	ОПК-4.1 ОПК-4.2
		Практические занятия 2. Тема - «Осевое растяжение и сжатие. Расчет шарнирно-стержневых систем» (2 часа).	ОПК-4.1 ОПК-4.2
		Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Выполнение контрольной работы. Изучения литературы из п. 8.5.	ОПК-4.1 ОПК-4.2
5	Сдвиг. Кручение.	Лекция 3. Тема – Чистый сдвиг. Напряжения и деформации при чистом сдвиге. Закон Гука при чистом сдвиге <i>Кручение стержней с круглым поперечным сечением.</i> (2 часа).	ОПК-4.1 ОПК-4.2
		Практическое занятие 3. Тема - «Кручение валов кругового сечения» (2 часа).	ОПК-4.1 ОПК-4.2
		Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Выполнение контрольной работы. Изучения литературы из п. 8.5.	ОПК-4.1 ОПК-4.2
		Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Выполнение контрольной работы. Изучения литературы из п. 8.5.	ОПК-4.1 ОПК-4.2
6	Плоский изгиб стержней.	Лекции 4. Тема – Плоский изгиб. Условия возникновения плоского поперечного изгиба. Внутренние усилия. Дифференциальные зависимости между внутренними усилиями и распределенной нагрузкой. Нормальные напряжения при изгибе. Условие прочности. Касательные напряжения при поперечном изгибе (формула Журавского) (2 часа).	ОПК-4.1 ОПК-4.2
		Практическое занятие 4. Тема - Изгиб: построение эпюр внутренних усилий, подбор сечения (2 часа).	ОПК-4.1 ОПК-4.2
		Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Выполнение контрольной работы. Изучения литературы из п. 8.5.	ОПК-4.1 ОПК-4.2
7	Напряженное и деформированное состояние в точке.	Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Изучения литературы из п. 8.5	ОПК-4.1 ОПК-4.2
8	Сложное сопротивление.	Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Изучения литературы из п. 8.5.	ОПК-4.1 ОПК-4.2
9	Устойчивость сжатых стержней.	Самостоятельная работа: Подготовка к итоговому семестровому тесту. Выполнение контрольной работы. Изучения литературы из п. 8.5.	ОПК-4.1 ОПК-4.2

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 5.3. Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6
1	Основы статики твердого тела	4	2	4	10
2	Введение. Основные понятия	4	—	2	6
3	Механические испытания материалов	4	—	2	6
4	Осевая деформация	4	14	6	24
5	Сдвиг. Кручение	4	4	4	12
6	Плоский изгиб стержней	6	8	8	22
7	Напряженное и деформированное состояние в точке	4	—	4	8
8	Сложное сопротивление	6	2	4	12
9	Устойчивость сжатых стержней	4	2	2	8
Итого		40	32	36	108
Контроль					36
Всего (общая трудоемкость, час.)					144

Таблица 5.4. Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6
1	Основы статики твердого тела	1	—	4	5
2	Введение. Основные понятия	1	—	11	12
3	Механические испытания материалов	—	—	4	4
4	Осевая деформация	2	4	12	18
5	Сдвиг. Кручение	2	2	16	20
6	Плоский изгиб стержней	2	2	20	24
7	Напряженное и деформированное состояние в точке	—	—	16	16
8	Сложное сопротивление	—	—	20	20
9	Устойчивость сжатых стержней	—	—	16	16
Итого		8	8	119	135
Контроль					9
Всего (общая трудоемкость, час.)					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 бакалавриата/ специалитета/ 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:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- 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:

- 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 и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

Основная литература:

1. Сопротивление материалов. Техническая механика. Прикладная механика. Часть 1/ Видюшенков С.А., Козьминская О.В., Кухарева А.С., Поварова И.Б., Сорокина Г.В.– СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2023. – 75 с. ISBN: 978-5-7641-1949-6
2. Прикладная механика: учебное пособие / С. А. Видюшенков, В. И. Смирнов, И. Б. Поварова, А. С. Кухарева. — Санкт-Петербург: ПГУПС, 2021. — 157 с. — ISBN 978-5-7641-1417-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222503>
3. Диевский, В. А. Теоретическая механика: учебник для вузов / В. А. Диевский. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 348 с. — ISBN 978-5-507-51525-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/422627>
4. Сопротивление материалов: учебник / П. А. Павлов, Л. К. Паршин, Б. Е. Мельников, В. А. Шерстнев; под редакцией Б. Е. Мельникова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 556 с. — ISBN 978-5-8114-4208-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206420>
5. Степин, П. А. Сопротивление материалов: учебник / П. А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1038-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168383>

Дополнительная литература:

6. Индейкин А.В. и др. Теоретическая механика. Часть 1, Часть 2. Статика, Кинематика. Учебное пособие. СПб.; ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015.-84 с.: ил.
7. Индейкин А.В. и др. Теоретическая механика. Часть 3. Динамика. Учебное пособие. СПб.; ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2016.-156 с.: ил.
8. Сопротивление материалов [Текст]. Ч.1: Варианты заданий: учебное пособие / Кухарева А. С., Невзоров Н. И., Трощенко Э. Д. СПб.: ПГУПС, 2012. – 47 с.
9. Сопротивление материалов [Текст]. Ч.2: Примеры решения задач: учебное пособие / Кухарева А. С., Невзоров Н. И., Трощенко Э. Д. СПб.: ПГУПС, 2013. – 44 с.
10. Сопротивление материалов [Текст]. Ч.3: Примеры решения задач: учебное пособие / Кухарева А. С., Невзоров Н. И., Трощенко Э. Д. СПб.: ПГУПС, 2014. – 50 с.
11. Сборник задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.М. Беляев [и др.] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2017. – 432 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91908> – Загл. с экрана.

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

1. Электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей;

3. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
4. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e.lanbook.com> — Загл. с экрана.

Разработчик рабочей программы,
к.т.н, доцент
18.12.2024 г.

О.В.Козьминская