

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
Профиль «Робототехника в электромеханических системах»  
РПД Б1.В.12 «Мехатронные узлы»



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
в г. Смоленске**



**УТВЕРЖДАЮ**  
Зам. директора филиала ФГБОУ ВО  
«НИУ «МЭИ» в г. Смоленске  
канд. техн. наук, доцент  
В.В. Рожков  
«06» 03 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Мехатронные узлы**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки (специальность): **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

Профиль: **«Робототехника в электромеханических системах»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Нормативный срок обучения: **4 года**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2026**

Смоленск

Программа составлена с учетом ОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного ректором ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Н.Д. Рогалевым 20.12.2023.

**Программу составил:**

  
\_\_\_\_\_

подпись

к.т.н., доцент Е.Л. Царегородцев  
ФИО

« 24 » февраля 2026 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Технологических машин и оборудования»

« 25 » февраля 2026 г., протокол № 2

**Заведующий кафедрой «Технологических машин и оборудования»:**

  
\_\_\_\_\_

подпись

к.т.н., доцент М.В. Гончаров  
ФИО

« 05 » марта 2026 г.

**Согласовано:**

**Заведующий кафедрой «Электромеханических систем»:**

  
\_\_\_\_\_

подпись

к.т.н., доцент В.В. Рожков  
ФИО

« 05 » марта 2026 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

**Ответственный в филиале по работе  
с ЛОВЗ и инвалидами**

  
\_\_\_\_\_

подпись

зам. начальника УУ Е.В. Зуева  
ФИО

« 05 » марта 2026 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины: подготовка обучающихся к проектной деятельности по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

**Задачи:** изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина Мехатронные узлы относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Электротехника и основы электроники;
- Теория автоматического управления;
- Электромеханические системы;
- Электрический привод;
- Электроприводы роботов и манипуляторов;
- Гидро- и пневмоприводы роботов;
- Ознакомительная практика.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
ПК-2. Способен принимать участие в проектировании робототехнических систем (их компонентов) в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные тех-	ПК-2.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет альтернативные варианты технических решений робототехнических систем (их компонентов)	Знает: математические методы для проектирования мехатронных узлов Умеет: применять математические методы для проектирования мехатронных узлов (компонентов) Владеет: навыками самостоятельной работы, навыками приобретения новых технических знаний, используя современные образовательные и информационные технологии при проектировании робототехнических систем (их компонентов)



<p>нические, энергоэффективные и экологические требования</p>	<p>ПК-2.2 Обосновывает выбор наиболее целесообразного решения при проектировании робототехнических систем (их компонентов) в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией с соблюдением различных технических, энергоэффективных и экологических требований</p>	<p>Знает: модели механики движений элементов робототехнических систем Умеет: применять на практике математические модели механики движений элементов робототехнических систем Владеет: навыками расчета режимов работы для решения задач проектирования робототехнических систем (их компонентов)</p>
---	---	---



#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### Структура дисциплины:

№	Индекс	Наименование	Семестр 7											Семестр 8											Итого за курс											Каф.	Семестр	
			Контроль	Академических часов									з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов									з.е.	Неделя												
				Всего	Контакт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль	Всего				Контакт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль	Всего															
4	Б1.В.12	Мехатронные узлы													ЗаО	180	30	10	10	10		141	9	5		ЗаО	180	30	10	10	10		141	9	5		18	8

#### ОБОЗНАЧЕНИЯ:

##### Виды промежуточной аттестации (виды контроля):

Экз - экзамен;

ЗаО - зачет с оценкой;

За – зачет;

##### Виды работ:

Контакт. – контактная работа обучающихся с преподавателем;

Лек. – лекционные занятия;

Лаб.– лабораторные работы;

Пр. – практические занятия;

КРП – курсовая работа (курсовой проект);

РГР – расчетно-графическая работа (реферат);

СР – самостоятельная работа студентов;

з.е.– объем дисциплины в зачетных единицах.

### Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	Лекционные занятия: 1.1. Введение. Основные понятия и определения. Общие вопросы проектирования 1.2. Проектирование кинематических моделей мехатронных машин 1.3. Преобразователи движения 1.4. Направляющие 1.5. Проектирование механической модели мехатронного устройства
2	Лабораторные работы: 2.1. Структура и передаточные функции механизмов 2.2. Получение эвольвентных профилей зубьев методом обката и построение картины их зацепления 2.3. Разработка систем автоматизированного проектирования (САПР) для кинематического расчета привода 2.4. Изучение программного комплекса для моделирования систем автоматического управления. Получение временных характеристик типовых динамических звеньев 2.5. Системы имитационного моделирования. PID-регулятор
3	Практические занятия: 3.1. Компьютерное моделирование в среде SIMULINK. 3.2. Библиотека SimMechanics и ее возможности для моделирования механической части компонентов мехатронного устройства 3.3. Моделирование движения двухзвенного манипулятора 3.4. Моделирование движения кривошипно-ползунного механизма 3.5. Оценка работоспособности моделей двухзвенного манипулятора и кривошипно-ползунного механизма.
4	Самостоятельная работа студентов: 7.1. Изучение материала лекции №1.1., изучение дополнительного материала, подготовка к лабораторной работе №2.1 и практическому занятию №3.1 7.2. Изучение материала лекции №1.2., изучение дополнительного материала, подготовка к лабораторной работе №2.2 и практическому занятию №3.2 7.3. Изучение материала лекции №1.3., изучение дополнительного материала, подготовка к лабораторной работе №2.3 и практическому занятию №3.3 7.4. Изучение материала лекции №1.4., изучение дополнительного материала, подготовка к лабораторной работе №2.4 и практическому занятию №3.4 7.5. Изучение материала лекции №1.5., изучение дополнительного материала, подготовка к лабораторной работе №2.5 и практическому занятию №3.5 7.6. Оформление итоговых отчетов по лабораторным и практическим занятиям

### Текущий контроль:

**Тема 1** – устный опрос при проведении допуска к лабораторным (практическим) работам, защита лабораторных (практических) работ, тестирование по изученному учебному материалу.

**Тема 3** – устный опрос при проведении допуска к лабораторным (практическим) работам, защита лабораторных (практических) работ, тестирование по изученному учебному материалу.

**Тема 4** – устный опрос при проведении допуска к лабораторным (практическим) работам, защита лабораторных (практических) работ, тестирование по изученному учебному материалу.

**Тема 5** – устный опрос при проведении допуска к лабораторным (практическим) работам, защита лабораторных (практических) работ, тестирование по изученному учебному материалу.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной занятости по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция Индивидуальные и групповые консультации по дисциплине
2	Практические занятия	Технология обучения на основе решения задач и выполнения упражнений Технология проблемного обучения на основе анализа ситуаций и имитационных моделей: групповая дискуссия, метод «круглого стола», работа малыми группами, командная работа, анализ-презентация Технология обучения в сотрудничестве (командная, групповая работа)
3	Лабораторная работа	Технология выполнения лабораторных заданий в малой группе (в бригаде) Технология проблемного обучения на основе анализа результатов лабораторной работы: индивидуальный опрос, собеседование в малой группе (бригаде), обсуждение результатов командной работы, групповая дискуссия, метод «круглого стола», представление студентом или группой студентов (бригадой) результатов лабораторной работы в форме отчета и мультимедийной презентации Проектная технология Допуск к лабораторной работе Компьютерное входное тестирование
4	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине)
5	Контроль (промежуточная аттестация: зачет)	Технология письменного контроля, в том числе тестирование

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

### **Оценочные материалы текущего контроля успеваемости:**

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

1. Чем вызвана необходимость введения передачи как промежуточного звена между двигателем и рабочими органами машины?
2. Какие функции могут выполнять механические передачи?
3. Как изменяются от ведущего к ведомому валу такие характеристики передачи как мощность, вращающий момент, частота вращения?
4. В чем особенности устройства и работы планетарных передач?
5. Как преобразуют движение винтовые передачи?
6. Как устроена передача винт-гайка скольжения и где ее применяют?
7. Каковы преимущества и недостатки винтовых передач скольжения по сравнению с передачами качения?
8. Из каких материалов изготавливают винты и гайки?
9. Как устраняют осевой зазор в разъемной сдвоенной гайке?
10. Чем объяснить большой выигрыш в силе в передаче винт гайка?
11. Как определить момент, необходимый для вращения винта или гайки?
12. Что является основной причиной выхода из строя передачи винт-гайка скольжения?
13. Что понимают под передаточным отношением винтовых передач?
14. Как определить момент, необходимый для вращения винта?
15. От чего зависит диаметр резьбы в передаче?
16. Из каких материалов изготавливают винты, гайки и тела качения?
17. Как определить момент, необходимый для вращения винта?
18. Каковы основные принципы конструирования подшипниковых узлов?
19. Какие посадки на вал и в корпус назначаются для подшипников качения?
20. Как выполняется монтаж и демонтаж подшипников качения?
21. Какие виды смазок применяются для подшипников качения?
22. Какие различают опоры по способности фиксировать осевое положение вала? Какие нагрузки могут воспринимать эти опоры? Какие типы подшипников применяют в них?
23. Какие применяют способы крепления колец подшипников на валах и в корпусах?
24. Для чего применяют смазывание подшипников качения, какими способами его осуществляют?
25. Как производят монтаж и демонтаж подшипников качения?
26. Дайте определение функционального назначения редуктора. По каким признакам они классифицируются?
27. Поясните преимущества мотор-редукторов, в каких случаях они применяются?
28. Дайте определение вариаторам, в каких случаях они применяются и их главная техническая характеристика.
29. Дайте определение основного параметра редуктора.

### 30. Каковы основные параметры редуктора?

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примеры вопросов к практическим, лабораторным занятиям):

1. Почему вращательное движение наиболее распространено в механизмах и машинах?
2. Какие функции могут выполнять механические передачи?
3. Для каких целей используются механические передачи?
4. Какие передачи передают вращение трением?
5. Как преобразуют движение винтовые передачи?
6. Каковы преимущества и недостатки винтовых передач скольжения по сравнению с передачами качения?
7. Из каких материалов изготавливают винты и гайки?
8. Чем объяснить большой выигрыш в силе в передаче винт-гайка?
9. Как определить момент, необходимый для вращения винта или гайки?
10. Что является основной причиной выхода из строя передачи винт-гайка скольжения?
11. Что понимают под передаточным отношением винтовых передач?
12. Как определить момент, необходимый для вращения винта?
13. От чего зависит диаметр резьбы в передаче?
14. Из каких материалов изготавливают винты, гайки и тела качения?
15. Как определить момент, необходимый для вращения винта?
16. Каковы основные принципы конструирования подшипниковых узлов?
17. Какие виды смазок применяются для подшипников качения?
18. Какие типы подшипников применяют в них?
19. Для чего применяют смазывание подшипников качения, какими способами его осуществляют?
20. С какой целью и какие виды уплотняющих устройств применяют в подшипниковых узлах?
21. Какой механизм называют редуктором?
22. Каково назначение редуктора в приводе?
23. Дайте определение функционального назначения редуктора. По каким признакам они классифицируются?
24. Каковы основные типы редукторов?
25. Что такое мотор-редуктор и в каких случаях его применяют?

**Оценочные материалы по промежуточной аттестации** - вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к зачету)

1. Основные термины и понятия.
2. Структура робототехнических систем.
3. Основные характеристики роботов.
4. Общие вопросы проектирование мехатронных устройств.
5. Разработка кинематической модели механизмов и узлов.
6. Кинематические шарнирно-стержневые модели.
7. Решение задачи оптимального выбора геометрических параметров кинематических моделей механизмов.
8. Реечная передача.
9. Планетарная передача.
10. Волновая зубчатая передача.
11. Передача винт-гайка.

12. Передачи с гибкой связью.
13. Направляющие с трением скольжения.
14. Направляющие с трением качения.
15. Расчет на долговечность направляющих.
16. Разработка механической модели.
17. Разработка приводных модулей.
18. Выбор двигателей.
19. Выбор механизмов управления движением.
20. Выбор и расчет опор.

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено" (далее - пятибалльная система).

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – **зачет с оценкой**.

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом не принципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины..

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
	Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».
«неудовлетворительно»/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором

Учебная аудитория для лабораторных работ, выполняемых в компьютерном классе, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональными компьютерами.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональными компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

## **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

### **для слепых и слабовидящих:**

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

### **для глухих и слабослышащих:**

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

### **для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;
- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

### **для слепых и слабовидящих:**

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

### **для глухих и слабослышащих:**

- в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**
- в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература.**

1. Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1166-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2765> (дата обращения: 16.01.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Чернилевский Д.В. Детали машин и основы конструирования. Учебник для вузов [Электронный ресурс]: учебник. — Электрон. дан. — М.: Машиностроение, 2012. — 672 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5806](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5806)
3. Гулиа Н.В. Детали машин [Электронный ресурс]: учебник / Н.В. Гулиа, В.Г. Клоков, С.А. Юрков. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 416 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5705](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5705)

### **Дополнительная литература.**

1. Беляев Н.М. Сборник задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.М. Беляев, Л.К. Паршин, Б.Е. Мельников [и др.]. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2011. — 431 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2022](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2022)
2. Степин П. А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 320 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3179](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3179)



### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер из- ме- не- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	из- ме- нен- ных	за- ме- нен- ных	но- вых	ан- ну- ли- ро- ванн ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10