

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.Э.1.1 Конструирование мехатронных модулей»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*

(код и наименование направления подготовки)

*Технология машиностроения*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Заочная*

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.1.1 Конструирование мехатронных модулей» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

*наименование кафедры*

протокол № 8 от "13" 03 2026 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

*наименование кафедры*

*подпись*

А.Н. Поляков

*расшифровка подписи*

Исполнители:

Зав.каф.ТММСК

*должность*

*подпись*

А.Н. Поляков

*расшифровка подписи*

*должность*

*подпись*

*расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

*код наименование*

*личная подпись*

А.Н. Поляков

*расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

*личная подпись*

С.А. Биктимирова

*расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству Аэрокосмического института

*личная подпись*

А.М. Черноусова

*расшифровка подписи*

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины: формирование у обучающихся комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для разработки конструкций мехатронных модулей, отвечающих современному уровню знаний и технологий.

### **Задачи:**

#### **Получение знаний:**

- предметную область мехатронных систем, применяемых в области машиностроительных производств;

- методики разработки технического задания на разработку средств автоматизации и механизации технологических процессов;

- о требованиях к средствам автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций;

#### **Получение умений:**

- формулировать задачи конструирования мехатронных модулей, применяемых в машиностроительных производствах;

**Приобретение навыков:** навыками конструирования мехатронных модулей, применяемых в машиностроительных производствах.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.27 Оборудование автоматизированного машиностроительного производства, Б1.Д.Б.28 Металлорежущие станки, Б1.Д.Б.32 Расчет и конструирование станков*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-3 Способен к анализу, выбору, проектированию и внедрению средств автоматизации и механизации технологических процессов машиностроительного производства	ПК*-3-В-1 Разрабатывает и формулирует предложения по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства ПК*-3-В-2 Выявляет наиболее трудоемкие приемы и знает принципы выбора средств автоматизации и механизации при выполнении технологических, подъемно-транспортных и погрузочно-разгрузочных операций ПК*-3-В-3 Составляет технические задания на	<b><u>Знать:</u></b> - приемы и принципы выбора средств автоматизации и механизации при выполнении технологических, подъемно-транспортных и погрузочно-разгрузочных операций; - методику разработки технического задания на разработку средств автоматизации и механизации технологических процессов; - требования к средствам автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций; <b><u>Уметь:</u></b> - разрабатывать и формулировать

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	разработку средств автоматизации и механизации технологических процессов ПК*-3-В-4 Назначает требования к средствам автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций	предложения по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства; <b>Владеть:</b> - навыками составления технического задания на разработку средств автоматизации и механизации технологических процессов.

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>14,25</b>	<b>14,25</b>
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> <i>выполнение индивидуального задания (ИЗ);</i> <i>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i> <i>- подготовка к практическим занятиям)</i>	<b>93,75</b>	<b>93,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Конструкции мехатронных модулей	18	2			16
2	Двигатели мехатронных модулей	17	1			16
3	Общие сведения о всех типах передач и устройствах, применяемых в мехатронных модулях	18	2			16
4	Редукторы на базе зубчатых передач	17	1	2		14
5	Люфтовывбирающие механизмы	21	1	4		16
6	Направляющие в мехатронных модулях	17	1			16
	Итого:	108	8	6		94
	Всего:	108	8	6		94

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

1	Конструкции мехатронных модулей.	Основные термины и определения. Классификация мехатронных модулей. Электроприводные мехатронные модули. Гидроприводные мехатронные модули.
2	Двигатели мехатронных модулей	Электродаигатели. Гидравлические двигатели. Принципы работы. Достоинства и недостатки. Классификация.
3	Общие сведения о всех типах передач и устройствах, применяемых в мехатронных модулях.	Передачи с гибкой связью, планетарные передачи, червячные передачи, волновые механические, фрикционные, винт-гайка, рычажные механизмы, кулачковые, элементы гидропривода, тормозные устройства, датчики. Общие сведения, конструктивные особенности, достоинства, недостатки.
4	Редукторы на базе зубчатых передач.	Зубчатые передачи и редукторы на их основе. Общие сведения, достоинства и недостатки. Материалы зубчатых передач. Особенности кинематики. Червячные редукторы. Планетарные редукторы. Волновые зубчатые передачи.
5	Люфтовывбирающие механизмы.	Автономный механизм для выборки люфта в зубчатой передаче, червячной передаче. Безлюфтовый планетарный механизм. Выборка мертвого хода в винтовых преобразователях движения. Люфтовывбирающий механизм с разрезной гайкой. Варианты конструкций люфтовывбирающих механизмов. Механизмы для выборки осевой составляющей бокового зазора.
6	Направляющие в мехатронных модулях	Назначение и разновидности направляющих. Направляющие с трением скольжения и качения. Шариковые ЛМ-направляющие. Шарикосплайновые направляющие. Расчеты и методика выбора.

## 4.3 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	4	Разработка модели червячного редуктора	2
2,3	5	Разработка модели планетарно-цевочного редуктора	4
		Итого:	6

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

- Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учебное пособие для вузов / А. П. Лукинов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 608 с. — ISBN 978-5-507-51126-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/505285>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Поляков, А. Н. Проектирование мехатронных модулей станков с ЧПУ : учебное пособие / А. Н. Поляков. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-7410-2365-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159953>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Белевский, Л. С. Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование : учебное пособие / Л. С. Белевский, В. Р. Гасияров. — Челябинск : ЮУрГУ, 2019. — 105 с. — ISBN 978-5-696-

05046-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/323894>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 5.2 Дополнительная литература

- Родичев, А. Ю. Проектирование мехатронных и робототехнических систем : учебное пособие / А. Ю. Родичев, Р. Н. Поляков, А. В. Горин. — Орел : ОГУ имени И.С. Тургенева, 2023. — 271 с. — ISBN 978-5-9929-1349-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/409586> — Режим доступа: для авториз. пользователей .

- Волкова, М. А. Приводы мехатронных и робототехнических систем: практикум : учебное пособие / М. А. Волкова, В. Н. Цыпкин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/256715> . — Режим доступа: для авториз. пользователей

- Карнаухов, Н. Ф. Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем : учебное пособие / Н. Ф. Карнаухов. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2017. — 391 с. — ISBN 978-5-7890-1406-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/238226> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 5.3 Периодические издания

Журналы:

- Автоматизация. Современные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017-2019, 2024 гг.

- Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016-2025 гг.

- Справочник. Инженерный журнал : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019-2024 гг.

- Технология машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018-2024 гг

## 5.4 Интернет-ресурсы

- <http://www.metromec.ch> – официальный сайт компании «WENZEL Metromec AG», занимающейся разработкой инновационного программного обеспечения для координатно-измерительных машин, находящего применение во многих отраслях промышленности, таких как автомобилестроение, общее машиностроение, авиа- и ракетостроение;

- [www.ABAMET.ru](http://www.ABAMET.ru) – официальный сайт поставщика станков HAAS в Россию, сайт содержит справочную информацию по программированию HAAS-FANUC;

- <https://ru-siemens.com/project/> – официальный сайт компании Siemens, содержащий справочную информацию по программированию в системе ЧПУ Sinumerik;

- [www.nakamura-tome.com](http://www.nakamura-tome.com), <https://en.dmgmori.com>, [www.okuma.com](http://www.okuma.com), <http://www.rzts.ru>, <http://dzfs.su>, <http://www.uzts.ru>, [www.pumori.ru](http://www.pumori.ru), <https://www.stan-company.ru>, [www.sasta.ru](http://www.sasta.ru) – сайты производителей высокотехнологичного и наукоемкого оборудования;

- <http://www.irlen.ru/> - ИРЛЕН-ИНЖИНИРИНГ\_металлообрабатывающее оборудование;

- <http://bibt.ru/> - библиотека технической литературы;

- <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/100/26100/8995> Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". Имеет каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования;

- [http://techliter.ru/load/uchebniki\\_posobya\\_lectii/metallorzhushhie\\_stanki/51](http://techliter.ru/load/uchebniki_posobya_lectii/metallorzhushhie_stanki/51) - Сайт электронной библиотеки Techliter. Содержит учебные и справочные пособия, чертежи по современному станочному оборудованию;

- <http://ascon.ru> – официальный сайт компании АСКОН, являющейся крупнейшим российским разработчиком инженерного программного обеспечения и интегратором в сфере автоматизации проектной и производственной деятельности;

- <http://www.solidworks.ru> – официальный сайт компании SolidWorksRussia, являющейся одним из крупнейших поставщиков программных комплексов CAD/CAM/CAE/PLM и инженеринговых услуг Российской Федерации и стран СНГ.

- <http://gostexpert.ru> – бесплатная, постоянно обновляемая база ГОСТов РФ, корректировок и исправлений по ним;
- <http://libt.ru> – электронная библиотека технической литературы, предоставляющая свободный доступ к инженерным книгам, нормативной документации, ГОСТам, СНиП, ВСН;
- <http://www.renishaw.ru> – официальный русскоязычный сайт фирмы Renishaw, являющейся мировым лидером в области изготовления средств измерения и контроля;
- <http://skbis.ru> – официальный сайт СКБ ИС (Россия, Санкт-Петербург), производитель датчиков перемещения (энкодеров);
- <http://lapic.ru> – официальный сайт ООО «Лапик» (Россия, Саратов), производство координатно-измерительных машин;
- <https://openedu.ru/course/misis/METROL/> – «Открытое образование», Каталог курсов, МО-ОК: «Метрология».
- <http://www.sprut.ru/> - официальный сайт компании «СПРУТ-Технология», содержащий справочную информацию по автоматизации процессов машиностроения с помощью программных продуктов **SPRUT**.
- <http://www.msu.ru/libraries/> - Научная библиотека МГУ.
- <http://econom.nsc.ru/jep/> - Виртуальная экономическая библиотека.
- <http://www.akdi.ru/> - Интернет-сервер АКДИ «Экономика и жизнь».
- <http://www.expert.ru/> - Журнал «Эксперт».
- <http://glossary.ru/> - Служба тематических толковых словарей.
- <http://finansy.ru/> - Публикации по экономике и финансам.
- <http://www.cbr.ru> - ЦБ РФ.
- <http://ibooks.ru/> - Электронная библиотечная система «Айбукс».
- [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) - Электронная библиотечная система «Университетская библиотека online».
- <http://e.lanbook.com/> - Электронная библиотечная система «Лань».
- <https://rucont.ru/> - Электронная библиотечная система «РУКОНТ».
- <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека «Elibrary.ru».
- [https://openedu.ru/course/mephi/mephi\\_002\\_commerce/](https://openedu.ru/course/mephi/mephi_002_commerce/) Открытое образование – Коммерциализация технологий
- <http://www.stanok-mte.ru>, <http://www.stankozavod.ru>, <http://rosstanko.com/>, [www.sasta.ru](http://www.sasta.ru),
- <https://openedu.ru/course/mephi/machinery/> - «Открытое образование»: «Конструирование: Введение в детали машин».
- <https://openedu.ru/course/spbstu/DIGPROD/> - «Открытое образование»: «Цифровое производство и проектная деятельность».
- <https://www.kitamura-machinery.com>, [www.makino.com](http://www.makino.com), [www.mazak.ru](http://www.mazak.ru), [www.okuma.com](http://www.okuma.com) – официальный сайт японских производителей станков
- [Home - Pama \(pamamachinetools.com\)](http://Home-Pama.pamamachinetools.com), <https://en.dmgmori.com/>, <https://roeders.de/en/start/> – сайт европейских производителей станков
- <http://sibengine.com/instrumentalnyj-i-shpindelnyj-konus-hsk/> - сайт технологической компании ООО «Сибирь Инжиниринг с полезной технической и технологической документацией
- <https://exponenta.ru> – образовательный портал по Matlab, Simulink;
- <http://edu.ascon.ru/> – сайт образовательной программы компании «Аскон», предоставляющий доступ к учебным версиям программных продуктов компании, содержащий различные обучающие материалы, информацию о конкурсах, проводимых компанией и т.п.;
- <https://www.autodesk.com/education/home> – раздел официального сайта компании «Autodesk», представляющий бесплатный доступ ко всем полнофункциональным версиям программных продуктов компании в образовательных целях, содержащий различные обучающие материалы, информацию о конкурсах и мероприятиях, проводимых компанией и т.п.;
- [Домашняя страница \(dormerpramet.com\)](http://Домашняя_страница_(dormerpramet.com)) – сайт производителей инструмента Dormer и Pramet;
- <https://www.rsl.ru> - российская государственная библиотека (РГБ).
- <http://nlr.ru> - российская национальная библиотека (РНБ).
- <https://link.springer.com> - база данных научных книг, журналов, справочных материалов.
- [https://schunk.com/ru\\_ru/domasnaa-stranica/](https://schunk.com/ru_ru/domasnaa-stranica/) - **официальный сайт компании shunk по производству оснастки для станков с ЧПУ и робототехнических комплексов.**

- <https://pragati-automation.com> – официальный сайт компании Pragati по производству револьверных головок для станков с ЧПУ
- <https://baruffaldi-rus.ru> – домашняя страница итальянской компании Baruffaldi – производителя оснастки и револьверных головок для станков
- <https://www.shop.santool.de> - официальный сайт итальянской компании Diplomatic - производителя оснастки для станков с ЧПУ.
- <https://link.springer.com> - база данных научных книг, журналов, справочных материалов.

## 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Операционная система РЕД ОС
- Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
- Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс <https://yandex.ru/>.
- ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ <http://garant.net.osu.ru>
- Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.
- Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (<http://moodle.osu.ru>).
- ANSYS Academic Teaching Mechanical" -универсальный конечно-элементный программный комплекс,предназначенный для решения задач прочностного анализа и тепла (за исключением функций расчета гидрогазодинамики и электромагнетизма)". ANSYS Academic Research (5 task).
- Программное обеспечение SOLIDWORKS EDU Edition 2018-2019 Network - 200 Users.
- Учебный комплект программного обеспечения NX Siemens PLM Software. NX Academic Core CAD. NX Academic CAE CAM.
- Программа для ЭВМ DEFORM F3. Пакет Siemens 3D Academic.
- Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D.
- CorelDRAW Graphics Suite X4.
- MATLAB Group All Platform Licenses Classroom. MATLAB concurrent AcademicEdition + Optimization Toolbox concurrent AcademicEdition + Genetic Algorithm and Direct Search Toolbox concurrent AcademicEdition + Statistics Toolbox concurrent AcademicEdition + Curve Fitting Toolbox concurrent AcademicEdition + Spline Toolbox concurrent AcademicEdition + Neural Network Toolbox concurrent AcademicEdition

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1 Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: комплекты ученической мебели, мультимедийный проектор, доска, экран.

2 Для проведения практических занятий используются:

- лаборатория мехатронных систем, робототехники, станков с ЧПУ и автоматизированных измерений, оснащенная: станок сверлильно-фрезерно-расточной модели 400V; координатно-измерительная машина Wenzel LH55-600 XO; контактная измерительная система контроля размеров обрабатываемой детали на вертикальном фрезерном обрабатывающем центре на базе ИПК датчика Blum TC50 (Германия), учебно-производственный комплекс на базе многоцелевого токарного и вертикально фрезерного станков с ЧПУ (Станок HAAS TM-1P, Станок HAAS ST-10Y), компрессор REMEZA BK-10, многоканальный измеритель температуры МИТ-12ТП-11, магнитные штативы ШМ-1 с многооборотными индикаторами 1МИГ, автоматизированная система измерения на станке с ЧПУ; три цифровых измерительных головки NORGAU модели NID-1201; автоматизированная система настройки инструмента фирмы Renishaw; режущий инструмент шведской фирмы Sandvik Coromant и Pramet; вспомогательный инструмент фирмы AdvaCut; многоканальный измеритель температуры МИТ-12ТП-11; тепловизор Testo 865; инфракрасный термометр Testo 830-T2;

пьезоэлектрический многокомпонентный динамометрический комплекс для определения усилий резания и моментов Kistler;

- лаборатория компьютерного моделирования, оснащенная проекционной техникой, компьютерной мебелью и компьютерами с установленным специальным программным обеспечением (раздел 5.5), плакатами, дополнительным методическим обеспечением.

3 Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования: комплекты ученической мебели, мультимедийный проектор, доска, экран, компьютеры с подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ;

4 Помещения для самостоятельной работы: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.