

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Владимирский государственный университет имени Александра  
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
(ВлГУ)

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
А.И.Елкин  
26 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ПРОЕКТНО — КОНСТРУКТОРСКАЯ ПОДГОТОВКА СОЗДАНИЯ МЕХАТРОННЫХ И**  
**РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**направление подготовки / специальность**

**15.04.06 «Мехатроника и робототехника»**

**направленность (профиль) подготовки**

**«Мехатроника и робототехника в машиностроении»**

г. Владимир  
2022 г.

### 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ дисциплины

Целью освоения дисциплины «Проектно - конструкторская подготовка создания мехатронных и робототехнических систем» является получение знаний и навыков, необходимых для проектирования мехатронных и робототехнических систем.

Задачи:

- изучение нормативных материалов, стандартов и технических регламентов по проектированию мехатронных и робототехнических систем;
- изучение отечественных и зарубежных прогрессивных разработок;
- освоение практических навыков проектирования отдельных узлов и сложных сборочных единиц;
- овладение инженерными методами проектирования мехатронных и робототехнических систем для конкретного применения.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОИ

Дисциплина «Проектно - конструкторская подготовка создания мехатронных и робототехнических систем» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОИ (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Пайменование оценочно го средства
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знать состав и структуру конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями. Уметь ставить задачу по разработке проектов создания новых мехатронных и робототехнических систем. Владеть методикой оценки качества выполнения проектов.	Знает организацию и структуру жизненного цикла изделия. Умеет пользоваться стандартными и прикладными пакетами программ для разработки и оформления документации по проекту Владеет навыками выполнения проектов различных изделий в соответствии с техническим заданием.	Презентация на практическом занятии
УК-4. Способен организовывать и руководить работой	Знать основы организации командной работы по	Знает основы организации и корректировки работы	

<p>команды, вырабатывая командную стратегию для достижения цели</p>	<p>выполнению проектов различного назначения. Уметь ставить задачу и оценивать качество выполнения работы членами проектной команды. Владеть системами менеджмента качества и критериями выполнения работ по разработке новых изделий. готовность к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей</p>	<p>команды с учетом коллегиальных решений; Умеет анализировать стили лидерства, групповую динамику, работу команды, организовывать работу команды, руководить работой команды, управлять процессами групповой динамики; Владеет навыками развития лидерских качеств и использования их в управлении командой.</p>	<p>Презентация на практическом занятии</p>
<p>ПК-2. Способность использовать стандартные и прикладные пакеты программ для разработки и оформления технической документации и графической части проекта мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.</p>	<p>Знать имеющиеся стандарты и технические условия использования стандартного программного обеспечения. Уметь разрабатывать разделы проектов автоматизации и роботизации производства. Владеть методикой разработки технических проектов отдельных узлов и модулей мехатронных и робототехнических систем.</p>	<p>Знает состав и структуру конструкторской проектной документации мехатронных и робототехнических систем. Умеет пользоваться стандартными и прикладными пакетами программ для разработки и оформления технической документации. Владеет навыками выполнения проектно-конструкторских работ в соответствии с техническим заданием.</p>	<p>Презентация на практическом занятии</p>
<p>ПК-4. Способность выполнять технико-экономические расчеты эффективности использования мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей, производить укрупненный расчет технико-экономических показателей</p>	<p>Знать методы оценки эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств, а также результатов своей профессиональной деятельности. Уметь выполнять маркетинговые исследования. Владеть методикой подготовки технико-экономического обоснования проектов создания робототехнических систем и отдельных модулей.</p>	<p>Знает методы оценки эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств, а также результатов своей профессиональной деятельности. Умеет выполнять маркетинговые исследования. Владеет методикой подготовки технико-экономического обоснования проектов создания робототехнических систем и отдельных модулей.</p>	<p>Презентация на практическом занятии</p>

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов

**Тематический план форма обучения - очная**

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	педеля семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Практические занятия	Лабораторные работы	в форме пр акт и ч веко й			
1	Введение. Основные понятия и определения. Методология проектирования мехатронных и робототехнических систем	3	1		2	2		10	
2	Подготовка технического задания	3	2-5		2	2		6	
3	Обоснование технического решения	3	6-7		2	2		4	Рейтинг- контроль № 1
4	Основные правила оформления технической документации	3	8-9		2	4		16	
5	Информационное обеспечение проектирования	3	К )-1		4	2		12	Рейтинг- контроль №2
6	Оптимизация и моделирование в проектировании мехатронных и робототехнических систем	3	12-13		2	2		6	
7	Интеллектуальная собственность и ее защита. Патентные исследования.	3	14-18		2	4		8	Рейтинг- контроль №3
8	Оформление конструкторской документации	3	14-18		2	2		10	
Всего за 3 семестр		108			18	8	1	72	зачет
Наличие в дисциплине КП/КР									-
Итого по дисциплине		108			18	8	1	72	зачет

**Содержание практических занятий по дисциплине «Проектно - конструкторская документация в профессиональной деятельности»**

Тема 1. *Методология проектирования мехатронных и робототехнических систем.*

Содержание практического занятия.

Основные задачи и этапы проектирования мехатронных и робототехнических систем.

Критерии качества проектирования.

Тема 2. *Подготовка технического задания.*

Содержание практического занятия.

Тема 1. Анализ исходных данных для проектирования. Составление и содержание технического задания.

Тема 3. *Анализ научно-технической информации и обоснование технического решения*

Содержание практического занятия.

Виды научно-технической информации. Методика проведения информационного поиска.

Тема 4. *Основные правила оформления технической документации.*

Содержание практического занятия.

Основное содержание ЕСКД. Правила оформления чертежей и пояснительных записок к проектам.

Тема 5. *Информационное обеспечение проектирования*

Содержание практического занятия.

Анализ технических решений. Пакеты программного обеспечения. Информационные системы и базы данных.

Тема 6. *Оптимизация и моделирование в проектировании мехатронных и робототехнических систем.*

Содержание практического занятия.

Оптимизация конструктивного решения. Составление программы моделирования. Алгоритм моделирования в разработке конструктивных решений.

Тема 7. *Интеллектуальная собственность и ее защита. Патентные исследования.*

Содержание практического занятия.

Знакомство с документами законодательства в области интеллектуальной собственности. Основные правила патентного поиска и основные базы данных.

Тема 8. *Оформление конструкторской документации*

Содержание практического занятия.

Виды конструкторской документации и правила ее выполнения. Сопроводительная документация.

**Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

Тема 1. Методология проектирования мехатронных и робототехнических систем.

Лабораторная работа №1. Методика оптимизации технических решений

Тема 2. Подготовка технического задания

Лабораторная работа №2. Моделирование механических устройств.

Тема 3. Анализ научно-технической информации и обоснование технического решения

Лабораторная работа №3. Исследование характеристик привода

Тема 4. Основные правила оформления технической документации

Лабораторная работа №4. Изучение схемы устройства управления.

Тема 5. Информационное обеспечение проектирования

Лабораторная работа №5. Информационные базы данных.

Тема 6. Оптимизация и моделирование в проектировании мехатронных и робототехнических систем

Лабораторная работа №6. Моделирование привода

Тема 7. Интеллектуальная собственность и ее защита. Патентные исследования.

Лабораторная работа №7. Разработка исходных данных для оформления заявочных материалов на выдачу свидетельства на полезную модель.

Тема 8. Оформление конструкторской документации

Лабораторная работа №8 Составление конструкторской документации при выполнении разработки мехатронного модуля.

**5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

**5.1. Текущий контроль успеваемости**

*Рейтинг-контроль 1*

1 Основные этапы и задачи конструирования модуля

2 Последовательность проектирования модуля

- 3 Построение структурной схемы модуля
- 4 Создание конструктивной схемы модуля
- 5 Структурные единицы конструкции и составляющие элементы
- 6 Состав и классификация стандартов ЕС КД
- 7 Стандарты оформления чертежей
- 8 Изображение изделий на чертеже
- 9 Нанесение размеров на чертеже
- 10 Изображение деталей
- 11 Изображение разъемных соединений
- 12 Изображение неразъемных соединений
- 13 Конструкторская документация сборочных единиц
- 14 Изображение схем
- 15 . Общие виды изделий

#### *Рейтинг-контроль 2*

- 1 Методология проектирования мехатронных и робототехнических систем
- 2 Подготовка технического задания
- 3 Обоснование технического решения
- 4 Основные правила оформления технической докумен тации
- 5 Информационное обеспечение проектирования
- 6 Оптимизация и моделирование в проектировании мехатронных и робототехнических систем
- 7 Интеллектуальная собственность и ее защита. Патентные исследования.
- 8 . 1 (агентные базы данных
- 9 Что такое аналог в заявке на патент?
- 10 Что такое прототип в заявке на патент?
- 11 Как составляется формула на изобретение
- 12 Что такое полезная модель?
- 13 Содержание реферата при составлении заявки на патент
- 14 Как пользоваться информационной базой данных
- 15 Оформление отчета по патентным исследованиям

#### *Рейтинг-контроль 3*

- 1 Общие сведения о библиотеке Компас
- 2 Пакет Simulink
- 3 Пакет Sim Scape
- 4 Основные сведения о пакете Sim Mechanics
- 5 Библиотека Power Lieb
- 6 Алгоритм проведения машинного эксперимента
- 7 Факторное пространство
- 8 Планирование машинного эксперимента
- 9 Тактика эксперимента
- 10 Оценка адекватности модели
- 11 Регистрация результатов эксперимента
- 12 .Порядок опубликования документов.
- 13 .Виды и значения опубликованных документов: монографии, книги, брошюры, периодические издания.
- 14 . Специальные виды технической информации, патентная информация
- 15 Составление библиографического отчета

#### **5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.**

##### *Зачет*

##### *Вопросы для подготовки к зачету*

1. Научно-технический прогресс и инженерная деятельность.
2. Основные этапы и задачи конструирования модуля
3. Принцип агрегатно - модульного конструирования
4. Последовательность проектирования модуля. Построение структурной схемы модуля
5. Создание конструктивной схемы модуля. Структурные единицы конструкции и

составляющие элементы.

6. Состав и классификация стандартов ЕСКД. Стандарты оформления чертежей
  7. Изображение изделий на чертеже. Нанесение размеров на чертеже
  8. Изображение деталей. Изображение разъемных и неразъемных соединений.
  9. Отклонения геометрических параметров деталей их обозначения.
  10. Шероховатость поверхности деталей.
  11. Простановка размеров на чертежах деталей.
  12. Конструкторская документация сборочных единиц
  13. Правила выполнения схем
  14. Геометрическое моделирование
  15. Общие принципы создания эскизов, твердотельных моделей и ассоциативных чертежей
  16. Создание моделей деталей в системе КОМПАС
  17. Моделирование схем в системе КОМПАС
  18. Создание 3-D моделей в системе КОМПАС
  19. Моделирование сборочных единиц в системе КОМПАС
  20. Состав конструкторской документации
- Общие черты (этапы) машинного эксперимента при решении сложных прикладных задач.  
Графическая схема этапов машинного эксперимента.
21. Испытание имитационной модели: задание исходной информации верификация модели, проверка адекватности и калибровка модели.
  22. Поиск, накопление и обработка научной информации; значение оперативной и полной информации в развитии науки, техники, экономики страны.
  23. Информационные продукты. Библиографические базы данных (первичная и вторичная информация).
  24. Научный документ. Первичный и вторичный документ.
  25. Алгоритм проведения машинного эксперимента. Факторное пространство. Планирование машинного эксперимента. Тактика эксперимента. Оценка адекватности модели.

### **5.1.3. Самостоятельная работа обучающегося**

Темы заданий на подготовку презентаций, в которые включаются вопросы, связанные с практической подготовкой обучающихся к профессиональной деятельности

Тема 1 .Методология проведения НИР и ОКР

Тема 2. Подготовка технического задания

Тема 3 Обоснование технического решения

Тема 4 Основные правила оформления технической документации

Тема 5 Информационное обеспечение проектирования

Тема 6 Оптимизация и моделирование в проектировании мехатронных и робототехнических систем

Тема 7 Интеллектуальная собственность и ее защита. Патентные исследования.

Тема 8 Оформление конструкторской документации

Требования к подготовке презентации:

- презентация содержит текстовую и графическую информацию в объеме, необходимом для раскрытия темы, но не менее 10-ти и не более 20-ти слайдов;

- презентация должна быть подготовлена и представлена в назначенный срок в часы по расписанию занятий;

- по структуре презентация должна содержать Введение, научно-технический обзор по теме, основную часть и Заключение, а также список заимствованных источников;

- в презентации приводятся корректные ссылки на заимствованные источники;

- оригинальные разработки необходимо выделить цветом и оформить в виде докладов на конференции или в виде публикаций.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности™ компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

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

### **7.1. Книгообеспеченность**

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
<b>Основная литература*</b>		
1. А. Г. Бабич. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: практикум - Ставрополь: СевероКавказский федеральный университет. —114 с.	2018.	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/92721.html">https://www.iprbookshop.ru/92721.html</a>
2. Борщев, В. Я. Расчёт и проектирование технологического оборудования: учебное пособие / В. Я. Борщев, М. А. Промтов. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ. - 81 с.	2018	ISBN 978-5-8265-1967-7. -Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/94373.html">https://www.iprbookshop.ru/94373.html</a>
3. Ю.В. Подураев Мехатроника: основы, методы, применение: учебное пособие / Подураев Ю.В. — Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. - 256 с.	2019	ISBN 978-5-4497-0063-6. -Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/86501.html">http://www.iprbookshop.ru/86501.html</a>
4. Г.В. Алексеев, И. И. Бриденко, В. А. Гсловацкий, Е. И.Верболюз. Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования: учебное пособие. — Саратов: Вузовское образование. — 171 с..	2017	ISBN 978-5-4487-0004-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/65620.html">https://www.iprbookshop.ru/65620.html</a>
5. Умнов, В.П. Построение и моделирование манипуляционных исполнительных систем многофункциональных роботизированных технологических центров: учебное пособие / В. П. Умнов - Владимир: ВлГУ, 2016. - 120 с.	2016	ISBN 978-5-9984-0676-8 <a href="http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/5625">http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/5625</a>
<b>Дополнительная литература</b>		
1. Крайнев А.Ф. Идеология конструирования: - М.: Машиностроение, 2003. - 384 с.:	2003	ISBN 5-217-03172-7 ISBN 5-94275-079-3
2. Жмудь В.А. Динамика мехатронных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Жмудь В.А., Французова Г.А., Востриков А.С.— Электрон, текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 176 с.	2017	ISBN 978-5-7782-2415-5. Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/45367">http://www.iprbookshop.ru/45367</a> . — ЭБС «IPRbooks», по паролю

## 7.2. Периодические издания:

Научно технический журнал «Мехатроника, автоматизация, управление».

Научно технический журнал «Известия ВУЗ «Электромеханика».

Научно технический журнал «Вестник машиностроения».

## 7.3. Интернет-ресурсы:

<http://e-lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/2965>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины на кафедре АМиР имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Практические/лабораторные работы проводятся в ауд. 109-2, 105 -2.

Материально-техническое оснащение дисциплины включает:

- доска, маркер, комплект электронных презентаций/слайдов, учебные видеофильмы
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (телевизор, компьютер/ноутбук).


компьютерный класс (10 компьютеров);

- робот «Электроника НЦ ТМ 0.1» (Зшт), робот «РТ-10», робот «РМО. 1». токарный станок с ЧПУ модели «МА-6300»;
- пакет ПО общего назначения (MS Office), пакет Matlab;
- механизмы и узлы мехатронных модулей;



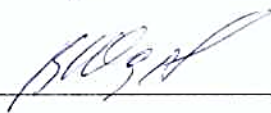
Прочее:

- a) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- b) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Рабочую программу составил доцент кафедры АМиР, к.т.н.  В.П. Умнов


Рецензент

(представитель работодателя)

Главный конструктор ООО ВСЗ «Техника»  В.И. Юдин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АМиР


Протокол № 16 от 28.06.2022 года

Заведующий кафедрой АМиР, профессор, д.т.н.  В.Ф. Коростелев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.06

Протокол № 13 от 24 июня 2022 года

Председатель комиссии зав. каф. АМиР, профессор, д.т.н.  В.Ф. Коростелев

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20\_\_ / 20\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_ / 20\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_ / 20\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_ / 20\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_ / 20\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_