

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)

УТВЕРЖАЮ  
Проректор  
по образовательной деятельности  
А.А.Панфилов  
« 01 » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРОЕКТНО – КОНСТРУКТОРСКАЯ ПОДГОТОВКА СОЗДАНИЯ МЕХАТРОННЫХ  
И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника  
Профиль/программа подготовки Мехатроника и робототехника

Уровень высшего образования магистратура  
Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. ня- тия, час	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точной аттеста- ции (экз./зачет)
3	3/108	-	18	18	72	зачет
Итого	3/108	-	18	18	72	Зачет (3 сем.)

Владимир 2019г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Проектно – конструкторская подготовка создания мехатронных и робототехнических систем» - получение знаний и навыков, необходимых для расчета проектирования и исследования мехатронных и робототехнических систем.

Задачи: овладение инженерными методами проектирования мехатронных и робототехнических систем для конкретного применения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Проектно – конструкторская подготовка создания мехатронных и робототехнических систем» является дисциплиной по выбору вариативной части Б1.В.ДВ блока дисциплин ОПОП магистратуры по направлению 15.04.06 Мехатроника и робототехника.

Пререквизиты дисциплины: дисциплина опирается на знания предметов ОПОП бакалавриата «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Защита интеллектуальной собственности и патентоведение».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОПК-6	частичное	знать организацию проектной деятельности; владеть навыками проведения информационного поиска и обработки научно-технической информации;
ПК-6	частичное	готовность к и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
ПК-9	частичное	уметь подготавливать техническое задание на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем
ПК-10	частичное	уметь разрабатывать конструкторскую и проектную документацию мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных единицы, 108 часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Введение. Основные понятия и определения. Методология проектирования мехатронных и робототехнических систем	1	1		2	2	4	-/-	
2	Подготовка технического задания	1	2-5		2	2	5	-/-	
3	Обоснование технического решения	1	6-7		2		6	-/-	Рейтинг-контроль №1
4	Основные правила оформления технической документации	1	8-9		2	2	3	4/100	
5	Информационное обеспечение проектирования	1	10-11		4	2	4	6/100	
6	Оптимизация и моделирование в проектировании мехатронных и робототехнических систем	1	12-13		2	4	5	6/100	Рейтинг-контроль №2
7	Интеллектуальная собственность и ее защита. Патентные исследования.	1	14-18		2	2	5	4/100	
8	Оформление конструкторской документации	1	14-18		2	2	4	4/100	Рейтинг-контроль №3
Всего за 3 семестр:					18	18	72	24/67	зачет
Наличие в дисциплине КП/КР		-	-		-	-	-	-	-
Итого по дисциплине					18	18	72	24/67	зачет

#### Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Методология проектирования мехатронных и робототехнических систем.

Тема 1. Практическая работа №1. Основные задачи проектирования мехатронных и робототехнических систем.

Раздел 2. Подготовка технического задания.

Тема 1. Практическая работа №2. Анализ исходных данных для проектирования.

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

Тема 1. Практическая работа №3 Методика поиска информации

Раздел 4. Основные правила оформления технической документации

Тема 1. Практическая работа №4 Основное содержание ЕСКД

Раздел 5. Информационное обеспечение проектирования

Тема 1. Практическая работа №5. Анализ технических решений.

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

Тема 1. Практическая работа №6. Оптимизация конструктивного решения.

Раздел 7 Интеллектуальная собственность и ее защита. Патентные исследования.

Тема 1. Практическая работа №7. Знакомство с документами законодательства в области интеллектуальной собственности.

Раздел 8. Оформление конструкторской документации

Тема 1. Практическая работа №8. Виды конструкторской документации

### **Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

Раздел 1. Методология проектирования мехатронных и робототехнических систем.

Тема 1. Лабораторная работа №1. Методика оптимизации технических решений

Раздел 2. Подготовка технического задания

Тема 1. Лабораторная работа №2. Моделирование механических устройств.

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

Тема 1. Лабораторная работа №3. Исследование характеристик привода

Раздел 4. Основные правила оформления технической документации

Тема 1. Лабораторная работа №4. Изучение схемы устройства управления.

Раздел 5. Информационное обеспечение проектирования

Тема 1. Лабораторная работа №5. Информационные базы данных

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

Тема 1. Лабораторная работа №6. Моделирование привода

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

Тема 1. Лабораторная работа №7. Разработка исходных данных для оформления заявочных материалов на выдачу свидетельства на полезную модель.

Раздел 8. Оформление конструкторской документации

Тема 1. Лабораторная работа №8 Составление конструкторской документации.

### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Для реализации компетентного подхода в учебный процесс интегрируются интерактивные образовательные технологии, включая информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), а также применяются:

- учебные дискуссии;
- видеотренинги;
- проблемное обучение;
- методы групповой работы;
- компьютерная симуляция (процессов, объектов и т. п. по профилю дисциплины);
- мультимедийные технологии при проведении учебных занятий.

Для проведения контрольных мероприятий предлагается использовать компьютерные контрольные задания.

Самостоятельная работа студентов подкрепляется использованием ресурсов Интернет.

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

Текущий контроль:

#### **6.1. Рейтинг-контроль, 3 сем.**

##### **Задания к рейтинг-контролю №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 Согласованность направлений сил и перемещений
- 7 Уравновешенность и виброзащищенность
- 8 Самоприспособляемость технической системы
- 9 Выборка люфтов в пенагруженных цепях
- 10 Выборка люфта в нагруженных передачах
- 11 Принцип замыкания силового потока
- 12 Принцип агрегатно - модульного конструирования

##### **Задания к рейтинг-контролю №2**

- 1 Энергетический расчет мехатронного модуля.
- 2 Основные механические свойства материалов.
- 3 Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии
- 4 Кинематический анализ и синтез модулей и манипуляторов роботов
- 5 Силы и моменты, действующие в модулях.
- 6 Силовой и динамический расчет модулей
- 7 Разработка кинематической схемы модуля.
- 8 Выбор типа МПД и дополнительных устройств
- 9 Конструирование модуля..
- 10 Агрегатно-модульный принцип конструирования
- 11 Обеспечение точности передачи движения при конструировании мехатронного модуля

#### **Задания к рейтинг-контролю №3**

- 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 ЕСКД
- 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

#### **Промежуточная аттестация:**

##### **6.4. Зачет, 1 семестр.**

##### **Вопросы 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. Конструкторская документация сборочных единиц
10. Правила выполнения схем
11. Геометрическое моделирование
12. Общие принципы создания эскизов, твердотельных моделей и ассоциативных чертежей
13. Создание моделей деталей в системе КОМПАС
14. Моделирование схем в системе КОМПАС
15. Создание 3-D моделей в системе КОМПАС
16. Моделирование сборочных единиц системе КОМПАС
17. Состав конструкторской документации
18. Общие черты (этапы) машинного эксперимента при решении сложных прикладных задач. Графическая схема этапов машинного эксперимента.
19. Испытание имитационной модели: задание исходной информации верификация модели, проверка адекватности и калибровка модели.
20. Поиск, накопление и обработка научной информации; значение оперативной и полной информации в развитии науки, техники, экономики страны.

21. Информационные продукты. Библиографические базы данных (первичная и вторичная информация).
22. Научный документ. Первичный и вторичный документ.
23. Опубликованные документы и неопубликуемые. Виды и значения опубликованных документов: монографии, книги, брошюры, периодические издания.
24. Специальные виды технической информации, патентная информация.

#### 6.5. Самостоятельная работа студентов.

Самостоятельная работа студента выполняется в соответствии с учебным планом и программой дисциплины. Самостоятельная работа выполняется с целью углубления и закрепления знаний. Самостоятельная работа включает в себя рефераты, представляемые в электронном виде, по согласованным с преподавателем темам из разделов курса.

#### Темы СРС

- 1 Конструирование направляющих поступательного перемещения и опор
- 2 Конструирование несущих элементов
- 3 Устройства статической разгрузки модулей и исполнительный кинематической цепи робота
- 4 Устройства торможения и фиксации подвижных звеньев
- 5 Датчики мехатронных модулей.
- 6 Механизмы рабочих органов роботов
- 7 Правила выполнения рабочих чертежей
- 8 Системы автоматизированного проектирования

Фонд оценочных средств 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	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1 Андрейкин П.В. Теория проектирования мехатронных устройств. Часть 2 [Электронный ресурс]: методические указания/ Андрейкин П.В., Зезекало А.В., Исаев И.Ш.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013.— 108 с. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/31644">http://www.iprbookshop.ru/31644</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю- ISBN 978-5-91134-492-4.	2013	9	-
2. Защита интеллектуальной собственности и патентование : учебное пособие / Е. В. Еропова ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ) .— Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая	2019	5	-

Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2019 .— 162 с. : табл. — Библиогр.: с. 160-162 .— ISBN 978-5-9984-0940-0.			
3 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. Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/45367">http://www.iprbookshop.ru/45367</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю ISBN 978-5-7782-2415-5.	1972	1	
Дополнительная литература			
1. Теория механизмов, машин и манипуляторов: Учебное пособие / Л.А. Борисенко. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 285 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) — ISBN 978-5-16-004690-7.	2010	1	-
2. Основы научных исследований в технологии машиностроения : учебное пособие для машиностроительных специальностей вузов / М. М. Кане .— Минск : Вышэйшая школа, 1987 .— 231с. : ил.	1987	41	-
3. Теория эксперимента / В. В. Налимов .— Москва : Наука, 1971 .— 207 с. : ил.	1971	2	

## 7.2. Периодические издания

1. Научно технический журнал «Мехатроника, автоматизация, управление».
2. Научно технический журнал «Известия ВУЗ «Электромеханика».
3. Научно технический журнал «Вестник машиностроения».

## 7.3. Интернет-ресурсы

1. Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности - <http://www.rupto.ru/>;
2. Сайт Федерального института промышленной собственности - <http://www1.fips.ru/>.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия (ауд.109-2):

- a) доска, маркер, комплект электронных презентаций/слайдов, учебные видеофильмы
- b) аудитория, оснащенная презентационной техникой (телевизор, компьютер/ноутбук).
- 2. Лабораторные занятия (ауд.105-2):
  - a) компьютерный класс (10 компьютеров);
  - b) робот «ЭлектроникаНЦ ТМ 0.1» ( 3шт), робот «Fanus», токарный станок с ЧПУ модели «МА-6300»;
  - c) пакет ПО общего назначения (MS Office), пакет Matlab;
  - d) механизмы и узлы мехатронных модулей;
- 3. 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 \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Умнов В.П..  
(ФИО, подпись)

Рецензент (представитель работодателя):

ООО ВСЗ «Техника»,

Эксперт по научно-техническому  
сопровождению инновационных  
разработок и технол. процессов



Колов П.Б

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АМиР

Протокол № 1 от 01.07.19 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Коростелёв В.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника.

Протокол № 1 от 01.07.19 года

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ Коростелёв В.Ф.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 20 /20 21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от « 01 » 09 20 20 года

Заведующий кафедрой В.П. Коросачев

Рабочая программа одобрена на 20 21 /20 22 учебный год

Протокол заседания кафедры № 46 от « 28 » 06 20 21 года

Заведующий кафедрой В.П. Коросачев

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

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

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

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу по дисциплине

*МУНИЦИПАЛЬНОЕ ПРАВО*

образовательной программы направления подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление, направленность: Эффективное государственное и муниципальное администрирование (бакалавриат)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Подпись

ФИО