

**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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ НИР и ОКР»**

**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 «Организация и планирование НИР и ОКР» является получение знаний и навыков, необходимых для проектирования мехатронных и робототехнических систем.

Задачи:

- выполнение патентного поиска, обзора научно-технической литературы, в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, анализ патентной чистоты разрабатываемых объектов профессиональной деятельности;
- 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 «Организация и планирование НИР и ОКР» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Знать основные методы критического анализа и методологию системного подхода к решению различных задач Уметь выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления. Владеть технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий.	Знает методологию критического анализа и системного подхода к решению различных задач Умеет осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта. Владеет навыками производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты на основании выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке.	Презентация на практическом занятии

Перенос таблицы

<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>Знать основы организации командной работы по выполнению проектов различного назначения. Уметь ставить задачу и оценивать качество выполнения работы членами проектной команды. Владеть навыками организации совместной работы в команде для достижения поставленной цели.</p>	<p>Знает основы организации и корректировки работы 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>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>Знать задачи, мотивов и стимулы саморазвития Уметь определять цели профессионального роста Владеть навыками выявления мотивов и стимулов, определения задач и целей для саморазвития</p>	<p>Знает задачи, мотивов и стимулы саморазвития Умеет определять цели профессионального роста Владеет навыками выявления мотивов и стимулов, определения задач и целей для саморазвития</p>	
<p>ПК-3. Способен выполнять патентный поиск, обзор научно-технической литературы, в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, анализировать патентную чистоту разрабатываемых объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Знать источники научно-технической и патентной информации. Уметь отбирать и анализировать необходимую информацию по теме научного исследования. Владеть способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники.</p>	<p>Знает организацию и структуру жизненного цикла изделия. Умеет проводить патентный поиск и составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы Владеет навыками подготовки материалов к публикации по результатам выполненной работы</p>	<p>Презентация на практическом занятии</p>

Перенос таблицы

<p>ПК-5. Способен к разработке документации к формированию и анализу технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем</p>	<p>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.</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>
<p>ПК-6. Способен выполнять проектно-конструкторские работы мехатронных и робототехнических систем в соответствии с техническим заданием, документами по стандартизации и требованиями технологичности изготовления и сборки</p>	<p>Знать имеющиеся стандарты и технические условия с использованием 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 и 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>

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов

##### Тематический план форма обучения - очная

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				1 фактические занятия	Лабораторные, работы	в форме практической		
1	Введение. Наука и ее роль в современном обществе	3	1	2			10	
2	Организация научно-исследовательской работы. Методологические основы научных исследований	3	2-5	2	2		6	
3	Поиск, накопление и обработка научной информации. Методы планирования эксперимента	3	6-7	2	2		4	Рейтинг- контроль №1
4	Основные задачи и этапы выполнения ОКР. Обоснование выбора технического решения.	3	8-9	2	4		16	
5	Информационное обеспечение проектирования	3	10-11	4	2		12	Рейтинг- контроль №2
6	Оптимизация и моделирование в проектировании мехатронных и робототехнических систем	3	12-13	2	4		6	
7	Интеллектуальная собственность и ее защита. Патентные исследования.	3	14-18	2	2		8	Рейтинг- контроль №3
8	Оформление конструкторской документации при выполнении ОКР	3	14-18	2	2		10	
Всего за 3 семестр		108		18	18		72	зачет
Наличие в дисциплине КП/КР								-
Итого по дисциплине		108		18	18		72	зачет

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

Тема 1. Введение. Наука и ее роль в современном обществе

Содержание практического занятия.

Наука и ее роль в современном обществе. Виды научного исследования.

Тема 2. *Организация научно-исследовательской работы. Методологические основы научных исследований.*

Содержание практического занятия.

Выбор направления и обоснование темы научного исследования.

Тема 3. *Поиск, накопление и обработка научной информации. Методы планирования эксперимента.*

Содержание практического занятия.

Виды научно-технической информации. Методика проведения информационного поиска.

Тема 4. *Основные задачи и этапы выполнения ОКР. Обоснование выбора технического решения.*

Содержание практического занятия.

Основные этапы выполнения ОКР, Основное содержание ЕСКД.

Тема 5. *Информационное обеспечение проектирования.*

Содержание практического занятия.

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. Задачи и 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 при выполнении ОКР.*

Содержание практического занятия.

Правила оформления чертежей и пояснительных записок к проектам.

Сопроводительная документация.

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

Тема 2. *Организация научно-исследовательской работы. Методологические основы научных исследований*

Лабораторная работа №1. Назначение, состав и последовательность выполнения научного исследования.

Тема 3. *Поиск, накопление и обработка научной информации. Методы планирования эксперимента.*

Лабораторная работа №2. Выполнение информационного поиска по теме научного исследования.

Тема 4. *Основные задачи и этапы выполнения ОКР. Обоснование выбора технического решения.*

Лабораторная работа №3. Исследование рабочих характеристик электропривода

Тема 5. *Информационное обеспечение проектирования*

Лабораторная работа №4. Информационные базы данных.

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

Лабораторная работа №5. Моделирование привода.

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

Лабораторная работа №6. Разработка исходных данных для оформления заявочных материалов на выдачу свидетельства на полезную модель.

Тема 8. *Оформление конструкторской документации*

Лабораторная работа №7 Составление конструкторской документации при выполнении ОКР по разработке 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 I*

1. Наука и ее роль в современном обществе
2. Философские проблемы науки и техники
3. Организация научно-исследовательской работы.

4. Методологические основы научных исследований
5. Методология проектирования мехатронных и робототехнических систем.
6. Подготовка технического задания
7. Обоснование технического решения
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 Информационное обеспечение проектирования
- 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 оптимизация и моделирование в проектировании мехатронных и робототехнических систем
13. Интеллектуальная собственность и ее защита. Патентные исследования.
14. Патентные базы данных
15. Ч то такое аналог в заявке на патент?
16. . Что такое прототип в заявке на патент?
17. Как составляется формула на изобретение
18. Что такое полезная модель?
19. Содержание реферата при составлении заявки на патент
20. . Как пользоваться информационной базой данных
21. Оформление отчета по патентным исследованиям

#### *Рейтинг-контроль 3*

1. Основные правила оформления технической документации
2. Основные этапы и задачи конструирования модуля
3. Последовательность проектирования модуля
4. Построение структурной схемы модуля
5. Создание конструктивной схемы модуля
6. Структурные единицы конструкции и составляющие элементы
7. Состав и классификация стандартов ЕСКД
8. Стандарты оформления чертежей
9. Общие сведения о библиотеке Компас
10. Построение 3D модели детали.
- 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 но и тогам освоения дисциплины.**

#### *Зачет*

*Вопросы для подготовки к зачету*

1. Организация научно-исследовательской работы.
2. Методология проектирования мехатронных и робототехнических систем.
3. Основные этапы и задачи конструирования модуля
4. Принцип агрегатно - модульного конструирования
5. Последовательность проектирования модуля. Построение структурной схемы модуля
6. Создание конструктивной схемы модуля. Структурные единицы конструкции и составляющие элементы.
  7. Состав и классификация стандартов ЕСКД. Стандарты оформления чертежей
  8. Изображение изделий на чертеже. Нанесение размеров на чертеже
  9. Изображение деталей. Изображение разъемных и неразъемных соединений.
  10. Отклонения геометрических параметров деталей их обозначения.
  11. Шероховатость поверхности деталей.
  12. Простановка размеров на чертежах деталей.
  13. Конструкторская документация сборочных единиц
  14. Правила выполнения схем
  15. Геометрическое моделирование
16. Общие принципы создания эскизов, твердотельных моделей и ассоциативных чертежей
  17. Создание моделей деталей в системе КОМПАС
  18. Моделирование схем в системе КОМПАС
  19. Создание 3-D моделей в системе КОМПАС
  20. Моделирование сборочных единиц системе КОМПАС
  21. Состав конструкторской документации

Общие черты (этапы) машинного эксперимента при решении сложных прикладных задач. Графическая схема этапов машинного эксперимента.

22. Испытание имитационной модели: задание исходной информации верификация модели, проверка адекватности и калибровка модели.
23. Поиск, накопление и обработка научной информации; значение оперативной и полной информации в развитии науки, техники, экономики страны.
24. Информационные продукты. Библиографические базы данных (первичная и вторичная информация).
25. Научный документ. Первичный и вторичный документ.
26. Алгоритм проведения машинного эксперимента. Факторное пространство.
27. 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 за 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. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] : [учебное пособие для студентов вузов] : Лань, 2012. — 224 с.		ISBN 978-5-8114-1264-8. - - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <a href="https://www.e.lanbook.com">https://www.e.lanbook.com</a>
2. 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>
3. 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/294373.html">https://www.iprbookshop.ru/294373.html</a>
4. 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.htm">http://www.iprbookshop.ru/86501.htm</a>
5. Г.В. Алексеев. И. И. Бриденко. В. А. Головацкий, Е. И.Верболоз. 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/65620html">https://www.iprbookshop.ru/65620html</a>
6. 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:

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

компьютер/ноутбук).

компьютерный класс (10 компьютеров);

а) робот «Электроника НЦ ТМ 0.1» (Зшт), робот «РТ-10», робот «РМ0.1», токарный станок с ЧПУ модели «МА-6300»;

б) пакет ПО общего назначения (MS Office), пакет Matlab;

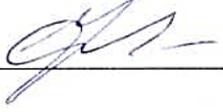
с) механизмы и узлы мехатронных модулей;

Прочее:

а) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,

б) 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 \_\_\_\_\_