

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)



Проректор по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 27 » 10 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Направление подготовки: 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Профиль/программа подготовки: Проектирование и производство мехатронных и робототехнических системы транспортных средств

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контро- ля (экз./зачет)
3	3/108	-	14	14	80	зачет
4	3/108	-	-	16	47	45/экзамен
Итого	6/216	-	14	30	127	Зачет, 45/экзамен

2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Системы поддержки при разработке конструкторской документации» являются получение знаний и навыков, необходимых для выполнения опытно-конструкторских работ (ОКР) при создании мехатронных и робототехнических систем, разработке технического задания на выполнение ОКР, оформления научно-технических отчетов и документации в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Системы поддержки при разработке конструкторской документации» является дисциплиной по выбору вариативной части Б1.В.ДВ блока дисциплин ОПОП магистратуры по направлению 15.04.06 Мехатроника и робототехника.

2.1. Для освоения дисциплины «Исполнительные системы мехатронных модулей» необходимы знания, умения и готовности обучающегося полученные при освоении ОПОП бакалавриата по указанным разделам следующих дисциплин:

Дисциплины	Разделы	Знания, умения, навыки
Исполнительные системы мехатронных модулей	Электрические приводы	знать государственные стандарты и технические условия на проектирование исполнительных систем мехатронных модулей; разрабатывать конструкторскую и проектную документацию мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями; владеть приемами разработки конструкторской и проектной документации на исполнительные устройства;
Организация проектной и научной работы	Пневмо- и гидроприводы мехатронных устройств и промышленных роботов	Знать организацию научной деятельности; уметь выбирать необходимые методы исследования; владеть методами расчета основных элементов гидропневмоавтоматики.

2.2. Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин:

- Проектирование мехатронных систем;
- SCADA системы в проектировании и управлении мехатронных и робототехнических систем.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-3);

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

В области научно-исследовательской деятельности:

- способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий (ПК-3);

- способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск (ПК-4);

- готовностью к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок (ПК-6);

В области проектно-конструкторской деятельности:

- способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями (ПК-10).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- виды документов для конструктивных элементов мехатронных модулей и роботов (ОПК-3);

- современные информационные технологии (ПК-3);

- отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники (ПК-4);

- требования к оформлению технической документации (ПК 6);

- основы ЕСКД, состав документации при проектировании объектов мехатроники и робототехники (ПК-10);

Уметь:

- применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей (ОПК-3);

- осуществлять анализ научно-технической информации, проводить патентный поиск (ПК-4);

- составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы (ПК-6);

- разрабатывать конструкторскую и проектную документацию на механические, электрические и электронные узлы мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями (ПК-10);

Владеть:

- владеть современными информационными технологиями (ОПК-3)

- методиками расчета и экспериментального определения параметров мехатронных и робототехнических систем (ПК-3);

- средствами автоматизации и управления в области мехатроники и робототехники (ПК-4);

- правилами подготовки публикаций по результатам исследований (ПК-6);

- навыками чтения чертежей и схем мехатронных модулей (ПК-10).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоя- тельную работу сту- дентов и трудоемкость (в ча- сах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемо- сти (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семе- страм)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Введение. Основные этапы вы- полнения ОКР, их содержание, нормативные документы	3	1-4		4	4		20		6/75	Рейтинг- контроль №1
2	Методы проектирования. Инте- рактивные электронные техниче- ские средства.	3	5-8		4	4		30		6/75	Рейтинг- контроль №2
3	Основные правила оформления технической документации.	3	9-14		6	6		30		8/67	Рейтинг- контроль №3
Итого					14	14		80		20/71	Зачет
4	Научно-техническая и организа- ционная подготовка производст- ва.	4	1-10			8		20		4/50	Рейтинг- контроль №1 Рейтинг- контроль №2
5	Информационное обеспечение жизненного цикла.	4	11-16			8		27		4/50	Рейтинг- контроль №3
Итого						16		47		8/50	Экзамен
Всего					14	30		127		28/64	Зачет, экзамен

4.1 Практические занятия

№ п/п	Номер разде- ла дис- цип- лины	Объ- ем, ча- сов	Тема практического занятия
1	1	4	Основные стандарты на выполнение и оформление документации НИР и ОКР
2	2	2	Требования к выполнению сборочных чертежей и схем.
3	2	2	Интерактивные электронные технические руководства

4	3	2	Оценка эффективности ОКР
5	3	2	Особенности и методы автоматизированного проектирования
6	3	2	Системы обеспечения качества при подготовке производства
Итого:		14	

4.2. Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема лабораторного занятия
1	1	4	Оформление документации НИР и ОКР в соответствии с основными стандартами
2	2	4	Изучение интерактивных электронных технических средств.
3	3	2	Анализ выполнения кинематической схемы робота
4	3	4	Оформление текстовой документации по нормам и правилам
5	4	4	Анализ выполнения сборочных чертежей
6	4	2	Анализ выполнения рабочих чертежей
7	4	2	Анализ стандартов по информационному обеспечению
8	5	8	Работа с графическим пакетом Компас
Итого:		18	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

- учебные дискуссии;
- видеотренинги;
- 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

3 семестр

6.1. Текущий контроль:

Рейтинг-контроль №1

1. Цель и задачи выполнения ОКР
2. Перечень работ при выполнении ОКР
3. Методология выполнения НИР и ОКР
4. Этапы и состав ОКР
5. Разработка ТЗ и выбор технического решения
6. Методика и специфика конструирования мехатронных модулей
7. Задачи и основные этапы конструирования мехатронных модулей

Рейтинг-контроль №2

1. Техническое задание и его содержание
2. Технический и рабочий проекты
3. Экономичность конструкции
4. Структурно-параметрическое проектирование
5. Поиск оптимального сочетания параметров проектируемого изделия
6. Патентная чистота
7. Проведение патентных исследований
8. Агрегатно-модульный принцип конструирования

Рейтинг-контроль №3

1. Принцип «Парето»
2. Разгрузка приводов и кинематических пар
3. Избыточные связи
4. Методика и специфика конструирования мехатронных модулей
5. Задачи и основные этапы конструирования мехатронных модулей
6. Что включается в техническое задание на проектирование изделия
7. Правила выполнения рабочих чертежей

6.2. Промежуточная аттестация:

Зачет.

Вопросы к зачету.

1. Цель и задачи выполнения ОКР
2. Перечень работ при выполнении ОКР
3. Методология выполнения НИР и ОКР
4. Этапы и состав ОКР
5. Разработка ТЗ и выбор технического решения
6. Методика и специфика конструирования мехатронных модулей
7. Задачи и основные этапы конструирования мехатронных модулей
8. Техническое задание и его содержание
9. Технический и рабочий проекты
10. Экономичность конструкции
11. Структурно-параметрическое проектирование
12. Поиск оптимального сочетания параметров проектируемого изделия
13. Патентная чистота
14. Проведение патентных исследований
15. Агрегатно-модульный принцип конструирования
16. Принцип «Парето»
17. Разгрузка приводов и кинематических пар
18. Избыточные связи
19. Методика и специфика конструирования мехатронных модулей
20. Задачи и основные этапы конструирования мехатронных модулей
21. Что включается в техническое задание на проектирование изделия
22. Правила выполнения рабочих чертежей

6.3. 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.

На самостоятельную работу студента выносятся следующие разделы:

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Трудоемкость, часов
1	1	Основные этапы выполнения ОКР, их содержание, нормативные документы	20
2	2	Методы проектирования. Интерактивные электронные технические руководства	30
3	3	Основные правила оформления технической документации.	30
Итого			80

4 семестр

6.4. Текущий контроль:

Рейтинг-контроль №1

1. Общие требования к выполнению сборочных чертежей
2. Требования к выполнению чертежей деталей типа «тел вращения»
3. Выполнение чертежей корпусных деталей
4. Содержание технического проекта
5. Методика и специфика конструирования мехатронных модулей
6. Задачи и основные этапы конструирования мехатронных модулей
7. Техническое задание и его содержание. Технический и рабочий проекты
8. Назначение и структура типовой системы автоматизированного проектирования

Рейтинг-контроль №2

1. Порядок составления и содержание отчета по ОКР
2. Основные стандарты на выполнение и оформление документации по ОКР
3. Система разработки и постановки продукции на производство
4. Инженерный консалтинг
5. Конструкторско-технологическая подготовка производства
6. Системы обеспечения качества при подготовке производства
7. Модель обеспечения качества при подготовке производства

Рейтинг-контроль №3

1. Стадии жизненного цикла производства
2. Автоматизированные системы поддержки жизненного цикла
3. Система стандартов по информационному обеспечению
4. Управление рисками при проектировании
5. Использование система CAD-CAM-CAE
6. Графический пакет Компас
7. Структура пакета. Меню графического редактора. Режимы работы АРМ
8. Основные команды графического редактора для выбора режимов черчения и редактирования
9. Интерфейс пакета Компас

6.5. Промежуточная аттестация:

Экзамен.

Вопросы к экзамену.

1. Цель и задачи выполнения ОКР
2. Перечень работ при выполнении ОКР
3. Методология выполнения НИР и ОКР
4. Этапы и состав ОКР
5. Разработка ТЗ и выбор технического решения
6. Методика и специфика конструирования мехатронных модулей

7. Задачи и основные этапы конструирования мехатронных модулей
8. Техническое задание и его содержание
9. Технический и рабочий проекты
10. Экономичность конструкции
11. Структурно-параметрическое проектирование
12. Поиск оптимального сочетания параметров проектируемого изделия
13. Патентная чистота
14. Проведение патентных исследований
15. Агрегатно-модульный принцип конструирования
16. Принцип «Парето»
17. Разгрузка приводов и кинематических пар
18. Избыточные связи
19. Методика и специфика конструирования мехатронных модулей
20. Задачи и основные этапы конструирования мехатронных модулей
21. Что включается в техническое задание на проектирование изделия
22. Общие требования к выполнению сборочных чертежей
23. Требования к выполнению чертежей деталей типа «тел вращения»
24. Выполнение чертежей корпусных деталей
25. Содержание технического проекта
26. Методика и специфика конструирования мехатронных модулей
27. Задачи и основные этапы конструирования мехатронных модулей
28. Техническое задание и его содержание. Технический и рабочий проекты
29. Назначение и структура типовой системы автоматизированного проектирования
30. Порядок составления и содержание отчета по ОКР
31. Система разработки и постановки продукции на производство
32. Инженерный консалтинг
33. Конструкторско-технологическая подготовка производства
34. Системы обеспечения качества при подготовке производства
35. Модель обеспечения качества при подготовке производства
36. Стадии жизненного цикла производства
37. Автоматизированные системы поддержки жизненного цикла
38. Система стандартов по информационному обеспечению
39. Управление рисками при проектировании
40. Использование система CAD-CAM-CAE
41. Структура пакета. Меню графического редактора. Режимы работы АРМ
42. Основные команды графического редактора для выбора режимов черчения и редактирования
43. Интерфейс пакета Компас

6.6. 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.

На самостоятельную работу студента выносятся следующие разделы:

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Трудоемкость, часов
1	1	Научно-техническая и организационная подготовка производства.	20
2	2	Информационное обеспечение жизненного цикла.	27
Итого			47

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

1. Инженерное документирование: электронная модель и чертеж детали/ Иваницкая Н.Г., Кальницкая Н.И., Касымбаев Б.А. и др. – Новосиб.: НГТУ. 2014. – 176 с. ISBN 978-5-7782-2390-5

2. Мадюх В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. - М. : ДМК Пресс, 2014. – 192 с. – ISBN 978-5-94074-986-8

3. САПР конструктора машиностроителя/ Э.М. Берлингер, О.В. Таратынов - М. : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 288 с. ISBN 978-5-00091-042-9

б) дополнительная литература:

1. Конструирование и оснащение технологических комплексов [ресурс] / А.М. Русецкий и др. – Электрон. Текстовые данные. – Минск – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29463>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю.

2. Чернилевский Д.В. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]: учебник/ Чернилевский Д.В. - Электрон. Текстовые данные М.: Машиностроение. 2012. -672 с.

3. Механика. Основы расчета и проектирования деталей машин: Учебное пособие/ В.А. Жуков, Ю.К. Мишайлов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 349 с. <http://znanium.com>. ISBN 978-5-316-009218-8

в) периодические издания:

1. Научно технический журнал «Мехатроника, автоматизация, управление».

2. Научно технический журнал «Известия ВУЗ «Электромеханика».

3. Научно технический журнал «Известия ВУЗ «Электроника».

г) интернет-ресурсы:

1. Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности - <http://www.rupto.ru/>;

2. Сайт Федерального института промышленной собственности - <http://www1.fips.ru/>.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия (ауд.316-2):

а) Доска, маркер, комплект электронных презентаций/слайдов, учебные видеофильмы

б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Практические занятия (ауд.106-2):

а) ПЭВМ – 10 шт.;

б) презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук);

с) пакеты ПО общего назначения (MS Office);

3. Прочее:

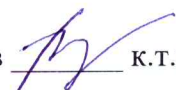
а) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,

б) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

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

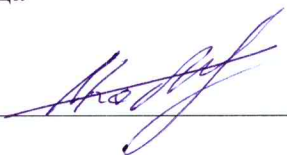
Рабочую программу составил:  к.т.н., доцент Мишулин Ю.Е.

Рецензент (представитель работодателя):

ПАО «НИПТИЭМ»,
начальник лаборатории испытания электроприводов  к.т.н., доцент Родионов Р.В.

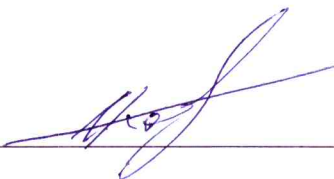
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МиЭСА,

протокол № 12 от 27.06. 2018 года

Заведующий кафедрой  Кобзев А.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 15.04.06 Мехатроника и робототехника.

протокол № 4 от 28.06. 2018 года

Председатель комиссии  Кобзев А.А.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2019/20 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 01.07.19 года
Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09.20 года
Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на 2021/22 учебный год
Протокол заседания кафедры № 16 от 28.06.21 года
Заведующий кафедрой В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____