




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»


Руководитель ОП
Мехатроника и робототехника



(подпись) Н.Т. Морозова
«15» декабря 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента
автоматики и робототехники



(подпись) В.Ф. Филаретов
«15» декабря 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ»

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника
профиль Мехатроника и робототехника
Форма подготовки очная

курс 3, семестр 5
лекции 54 час.
практические занятия 18 час.
лабораторные работы 36 час.
в том числе с использованием МАО лек. 18 /пр. 6/ лаб. 0 час.
всего часов аудиторной нагрузки 108 час.
в том числе с использованием МАО 24 час.
самостоятельная работа 108 час.
в том числе на подготовку к экзамену – 36 час.
контрольные работы – не предусмотрено учебным планом
курсовой проект – 5 семестр
зачет – не предусмотрено учебным планом
экзамен – 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020 г. № 1046.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента автоматике и робототехники, протокол № 3 от «15» декабря 2021 г.

Директор департамента проф. В.Ф. Филаретов
Составитель (ли): к.т.н. А.Ю. Коноплин

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация дисциплины «Проектирование мехатронных систем»

Дисциплина «Проектирование мехатронных систем» предназначена для студентов направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, профиль «Мехатроника и робототехника».

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.

Общая трудоемкость составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Учебным планом предусмотрены: лекции – 54 часа, лабораторные занятия – 36 часов, практические занятия – 18 часов, самостоятельная работа студентов – 108 часов, контроль - 36 часов. Форма контроля – экзамен. Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5 семестре.

Дисциплина «Проектирование мехатронных систем» логически и содержательно связана с такими дисциплинами, как: «Информационные и компьютерные технологии в мехатронике и робототехнике», «Высшая математика», «Физика» и др.

Целью дисциплины является подготовка студентов к созданию новых перспективных мехатронных модулей, а также систем управления сложными динамическими объектами и роботизированным производством; развитие у обучающихся способности к самостоятельной творческой инженерной работе и постоянному самосовершенствованию.

Задачи дисциплины:

- изучить устройство и основные принципы функционирования мехатронных систем;
- изучить технологические характеристики и возможности современных мехатронных объектов: промышленных, мобильных, подводных и др.;
- научить применять полученные знания для решения инженерных задач при разработке, производстве и эксплуатации мехатронных систем.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих общепрофессиональных компетенций:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускник	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
---	--	--

Профессиональные навыки	ПК-4 Способен разрабатывать документацию для формирования технического задания на проектирование элементов мехатронных и робототехнических систем	ПК-4.1 Знает принципы отбора оптимальных вариантов компоновок мехатронных и робототехнических систем. ПК-4.2 Умеет разрабатывать и оформлять документацию для формирования технического задания на проектирование элементов мехатронных и робототехнических систем. ПК-4.3 Владеет методами формирования перечня необходимых элементов мехатронных и робототехнических систем
	ПК-5 Способен определять состав и количество средств автоматизации для различных технологических процессов	ПК-5.1 Знает типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов. ПК-5.2 Умеет рассчитывать необходимое количество средств автоматизации и разрабатывать план их размещения. ПК-5.3 Владеет методами определения состава и количества средств автоматизации основных и вспомогательных переходов.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Проектирование мехатронных систем» применяются следующие методы активного обучения: «лекция-беседа», «диспут на лекции».

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Общие понятия о проектировании мехатронных систем (24 час.)

Тема 1. Подходы к проектированию мехатронных систем (6 час.)

Рассматривается системный подход к проектированию сложных систем.

Дается последовательность реализации этапов решения проблем проектирования систем управления сложными динамическими объектами.

Рассматриваются стадии проектирования (ТЗ, Техническое предложение, эскизный проект, рабочая документация).

Тема 2. Предпроектная стадия разработки мехатронных систем (6 час)

Рассматривается техническая и экономическая целесообразность.

Дается информация о предприятии, бизнес-план, производственный план, финансовый план.

Рассматриваются особенности проектов с лизингом оборудования.

Тема 3. Системы проектирования (6 час)

Даются основные принципы проектирования.

Рассматриваются системы автоматизированного проектирования.

Приводится структура и разновидности САПР. Интеграция CAD- и САМ-систем.

Тема 4. Существующие подходы к подготовке производства (6 час.)

Рассматриваются неавтоматизированный и автоматизированный подходы к подготовке производства, а также групповая технология проектирования и подготовки производства.

Раздел II. Основы проектирования мехатронных систем (30 час.)

Тема 1. Средства моделирования мехатронных систем (6 час.)

Рассматривается математическое и имитационное моделирование.

Рассматриваются системы геометрического и физического моделирования, а также трехмерная печать.

Тема 2. Виртуальная инженерия (6 час.)

Рассматривается виртуальное проектирование.

Рассматривается цифровая имитация, виртуальное прототипирование, виртуальный завод.

Рассматриваются следящие системы, а также новые подходы к управлению мехатронными объектами и системами.

Тема 3. Системы автоматизированного проектирования (6 час.)

Дается определение CAD, САМ и CAE систем в САПР.

Рассматриваются методы обмена данными технических требований. Особенности проектирования мехатронных систем.

Тема 4. Информационная поддержка проектирования мехатронных систем (6 час.)

Рассматриваются CALS – технологии, основные понятия. Лингвистическое, информационное, программное, математическое, методическое, техническое обеспечение CALS технологий.

Рассматривается организация в Step информационных обменов, а также проблемы практического использования CALS технологий.

Тема 5. Концепция проектирования мехатронных систем (6 час.)

Рассматривается методика концептуального проектирования.

Дается концепция проектирования мехатронных модулей и систем. Общие положения. Алгоритм проектирования.

Рассматривается синергетическая интеграция в мехатронных модулях. Функционально-структурная интеграция, интеграция элементов в мехатронном модуле. Структурно-конструктивная интеграция.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (18 час.)

Занятие 1. Ознакомление с кинематическими схемами промышленных, подводных и космических манипуляторов (4 час.)

Сначала кратко рассматриваются используемые на текущем практическом занятии теоретические положения, затем приводится пример решения, или выполняется решение под управлением преподавателя, или предлагается выполнить задание по инструкции. После этого предлагается выполнить задания самостоятельно. Правильность выполнения заданий контролируется преподавателем.

Занятие 2. Решение прямой и обратной задачи кинематики многозвенных манипуляторов (6 час.)

Сначала кратко рассматриваются используемые на текущем практическом занятии теоретические положения, затем приводится пример решения, или выполняется решение под управлением преподавателя, или предлагается выполнить задание по инструкции. После этого предлагается выполнить задания самостоятельно. Правильность выполнения заданий контролируется преподавателем.

Занятие 3. Особенности синтеза систем управления многозвенными манипуляторами (4 час.)

Сначала кратко рассматриваются используемые на текущем практическом занятии теоретические положения, затем приводится пример решения, или выполняется решение под управлением преподавателя, или предлагается выполнить задание по инструкции. После этого предлагается выполнить задания самостоятельно. Правильность выполнения заданий контролируется преподавателем.

Занятие 4. Особенности синтеза систем управления проводными аппаратами и мобильными роботами (4 час.)

Сначала кратко рассматриваются используемые на текущем практическом занятии теоретические положения, затем приводится пример решения, или выполняется решение под управлением преподавателя, или предлагается выполнить задание по инструкции. После этого предлагается выполнить задания самостоятельно. Правильность выполнения заданий контролируется преподавателем.

Лабораторные работы (36 час.)

Лабораторная работа №1. Ознакомление с функциональными возможностями программного пакета Matlab/ Simulink (8 час.)

В ходе выполнения лабораторной работы студентам предстоит освоить навыки работы с программой MATLAB The Language of Technical Computing «язык технических вычислений», в пакете Simulink.

Лабораторная работа №2. Моделирование кинематической схемы многозвенного манипулятора (6 час.)

В процессе работы студентам предложено собрать модель кинематической схемы многозвенного манипулятора с использованием выражений, описывающих решения прямой и обратной задач кинематики манипулятора.

Лабораторная работа №3. Моделирование динамики исполнительных устройств манипулятора (6 час.)

В процессе работы студентам предложено промоделировать работу электродвигателей в каждой степени подвижности манипулятора заданной кинематической схемы.

Лабораторная работа №4. Управление режимами движением рабочего органа многозвенного манипулятора (8 час.)

При выполнении задания студенты изучают подходы к управлению программными сигналами движения динамических объектов.

Лабораторная работа №5. Исследование работы математической модели манипулятора (8 час.)

Требуется оценить динамическую ошибку слежения каждого электропривода многозвенного манипулятора, динамическую ошибку движения рабочего органа манипулятора по заданной пространственной траектории, а также отклонение этого органа от указанной траектории.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Проектирование мехатронных систем» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

рекомендации по самостоятельной работе студентов;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы;

примерная тематика курсовой работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Общие понятия о проектировании мехатронных систем	ПК-4; ПК-5	знает	Собеседование (УО-1)	экзамен, вопросы 1-10 из перечня типовых вопросов
			умеет	конспект (ПР-7)	экзамен, конспект (ПР-7)
			владеет	конспект (ПР-7)	экзамен, конспект (ПР-7)
2	Основы проектирования мехатронных систем	ПК-4; ПК-5	знает	Собеседование (УО-1)	экзамен, вопросы 11-25 из перечня типовых вопросов
			умеет	конспект (ПР-7)	экзамен, конспект (ПР-7)
			владеет	конспект (ПР-7)	экзамен, конспект (ПР-7)

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для

оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Филаретов В.Ф. Линейная теория автоматического управления / В.Ф. Филаретов. – Владивосток: ДВГТУ, 2010. – 116 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381426&theme=FEFU>
2. Бессмертный И.А. Искусственный интеллект. Учебное пособие – СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. 132 с. <https://e.lanbook.com/book/43663>
3. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. – М.: Альпина Паблишер, 2014. 400 с. <http://znanium.com/go.php?id=520707>
4. Автоматизация проектирования радиоэлектронных средств: учеб. пособие / Е.Л. Гамаюнов. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2010. – 172 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:425908&theme=FEFU>
5. Введение в подводную робототехнику: учебное пособие для технических специальностей вузов / Ю. К. Алексеев. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2008. – 296 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:382822&theme=FEFU>
6. Юревич Е.И. Основы робототехники: учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010. - 359 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:686006&theme=FEFU>
7. Коновалов Б.И., Лебедев Ю. М. Теория автоматического управления. СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 224 с. <http://e.lanbook.com/view/book/538/page1/>
8. Предко М. Устройства управления роботами. – М. ДМК Пресс, 2010. – 404 с. <http://e.lanbook.com/view/book/40006/>
9. Управление техническими системами. Е.Б. Бунько, К.И. Меша, Е.Г. Мурачев и др.; Под ред. В.И. Харитонов. - М.: Форум, 2010. - 384 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=188363>
10. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учебное пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=430323>
11. Конюх В.Л. Основы робототехники: учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. – 282 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381615&theme=FEFU>

12. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учебное пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=430323>

13. Проектирование автоматизированных систем производства: Учебное пособие / В.Л. Конюх. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=449810>

14. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова и др.- М.: Форум, 2011. - 192 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=219000>

Дополнительная литература

1. Востриков А.С., Французова Г.А. Теория автоматического регулирования: учеб. пособие для вузов. – Москва: Высшая школа, 2004.– 365 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7844&theme=FEFU>

2. Дорф Р., Бишоп Р. Современные системы управления. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002. – 831 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:398350&theme=FEFU>

3. Филаретов В.Ф. Устройства и системы управления подводных роботов / В.Ф. Филаретов, А.В. Лебедев, Д.А. Юхимец - М.: Наука, 2005.- 270с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:234733&theme=FEFU>

4. Кузнецов, О.П. Дискретная математика для инженера. – СПб.: Лань, 2009. - 400 с. https://e.lanbook.com/book/220#book_name

5. Гаврилова Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем. Учебник для технических вузов. – М.: Питер, 2001. 382 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:15439&theme=FEFU>

6. Филаретов В.Ф. Системы управления подводными роботами / В.Ф. Филаретов, Ю.К. Алексеев, А.В. Лебедев - М.: «Круглый год», 2001.- 288 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:17748&theme=FEFU>

7. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления. – СПб.: Профессия, 2004. – 749 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:235744&theme=FEFU>

8. Юревич Е.И. Основы проектирования техники: Учебное пособие. - СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2012. - 134 с. <http://window.edu.ru/resource/926/69926>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com/>

2. Электронно-библиотечная система Znanium.com
<http://znanium.com/>
3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Microsoft Word,
2. Microsoft Excel,
3. Microsoft PowerPoint
4. Microsoft Internet Explorer.
5. MATLAB The Language of Tehcnical Computing, пакет Simulink.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

На изучение дисциплины отводится 54 часа лекционных занятий, 36 часов лабораторных занятий и 18 часов практических занятий. Целью дисциплины является подготовка студентов к созданию новых перспективных мехатронных модулей, а также систем управления сложными динамическими объектами и роботизированным производством; развитие у обучающихся способности к самостоятельной творческой инженерной работе и постоянному самосовершенствованию.

Основные задачи дисциплины:

- изучить устройство и основные принципы функционирования мехатронных систем;
- изучить технологические характеристики и возможности современных мехатронных объектов: промышленных, мобильных, подводных и др.;
- научить применять полученные знания для решения инженерных задач при разработке, производстве и эксплуатации мехатронных систем.

При изучении данной дисциплины используются учебные пособия, которые доступны в фондах НБ ДВФУ в соответствующих разделах.

Требования к представлению и оформлению результатов работы

Изложение выполненного задания должно быть сжатым, ясным и сопровождаться цифровыми данными и рисунками, если требуется.

Материал в работе представляется в следующей последовательности:

- титульный лист;
- содержание;

- введение;
- материал по теме индивидуального задания;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Материалы должны быть изложены последовательно, лаконично, логически связаны. Отчет по заданию выполняется на компьютере на одной стороне листа формата А4.

Основная часть и приложения нумеруются сплошной нумерацией. Титульный лист не нумеруется. На следующем листе ставится номер «2». Номер проставляется арабскими цифрами в нижнем правом углу страницы.

Допускается использование цветных рисунков, схем и диаграмм.

Текст оформляется в соответствии с требованиями делопроизводства, печатается через 1,5 интервала. Сверху страницы делается отступ 20 мм, слева – 25 мм, справа – 15 мм, снизу – 20 мм. Абзацные отступы должны быть равны 5 знакам.

Текст должен быть разделен на разделы и подразделы (заголовки 1-го и 2-го уровней), в случае необходимости – пункты, подпункты (заголовки 3-го и 4-го уровней). Заголовки должны быть сформулированы кратко. Все заголовки иерархически нумеруются.

Основной текст следует набирать шрифтом Times New Roman с обычным начертанием. Заголовки 1-го и 2-го уровней следует набирать с полужирным начертанием, заголовки 3-го и 4-го уровней – обычным. Названия рисунков и таблиц рекомендуется набирать 12 шрифтом с полужирным начертанием.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Специализированные учебные аудитории кампуса ДВФУ.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Проектирование мехатронных систем»
Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника
профиль «Мехатроника и робототехника»
Форма подготовки очная

Владивосток
2021

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	5 семестр	Подготовка курсовой работы	36 час.	Защита курсовой работы

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Существенной ошибкой студентов при работе с учебной литературой является полное медленное чтение без анализа текста. Такой режим чтения литературы малоэффективен, поскольку читатель не концентрирует свое внимание на основных частях текста, не выделяет теоретические положения и основные факты, не анализирует систему доказательств автора, логику его изложения. При таком чтении не происходит совершенствования основных интеллектуальных операций, а информация запоминается с трудом, после неоднократных повторений, и воспроизводится в дальнейшем не оперативно, с пропусками и искажениями.

Важнейшим условием рациональной организации работы с книгой является умение четко сформулировать цели и выбрать оптимальный способ чтения. При этом следует помнить о двух основных целях работы с научной литературой:

- приобретение необходимой информации;
- развитие своих способностей, прежде всего, логической памяти, мышления, внимания.

Оптимизация чтения должна осуществляться путем организации и согласования четырех уровней процесса понимания: прагматического, синтаксического, семантического и онтологического.

Прагматический уровень – рассмотрение чтения в плане установок и отношений к самому процессу и осознания собственных психических состояний, вызываемых текстом. Чтение – это труд и творчество. Данный уровень дает возможность читателю ответить на вопрос для каких целей я это читаю, насколько это полезно и необходимо для меня, что это мне дает?

Синтаксический уровень предполагает расширение символического и словарного запаса, позволяет увеличить мощность и емкость знакового блока внутренней модели мира, формирует способы соотнесения и перехода от одной знаковой системы к другой. Другими словами, данный уровень чтения способствует сознательно или неосознанно развитию у читателя ряда способностей, формируя при этом методологические и гносеологические основы.

Семантический уровень предполагает чтение по выявлению смысла на макро и микроуровне, то есть как отдельных частей текста, так и всего текста в целом. Он позволяет выявить логику и сущностные характеристики его.

Важной чертой данного уровня является возможность читателя выделить смысл для себя.

Онтологический уровень чтения включает анализ целей и его места среди других видов деятельности. Он формирует умения ориентировать и регулировать текущее и перспективное чтение, отбирать материалы для чтения, регулировать и организовывать каждый из четырех уровней. И в целом он помогает свободно ориентироваться в огромном потоке информации.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Изложение выполненного задания должно быть сжатым, ясным и сопровождаться цифровыми данными и рисунками, если требуется.

Материал в отчете по курсовой работе представляется в следующей последовательности:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- материал по теме индивидуального задания;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Материалы должны быть изложены последовательно, лаконично, логически связаны. Отчет по заданию выполняется на компьютере на одной стороне листа формата А4.

Основная часть и приложения нумеруются сплошной нумерацией. Титульный лист не нумеруется. На следующем листе ставится номер «2». Номер проставляется арабскими цифрами в нижнем правом углу страницы.

Допускается использование цветных рисунков, схем и диаграмм.

Текст оформляется в соответствии с требованиями делопроизводства, печатается через 1,5 интервала. Сверху страницы делается отступ 20 мм, слева – 25 мм, справа – 15 мм, снизу – 20 мм. Абзацные отступы должны быть равны 5 знакам.

Текст должен быть разделен на разделы и подразделы (заголовки 1-го и 2-го уровней), в случае необходимости – пункты, подпункты (заголовки 3-го и 4-го уровней). Заголовки должны быть сформулированы кратко. Все заголовки иерархически нумеруются.

Основной текст следует набирать шрифтом Times New Roman с обычным начертанием. Заголовки 1-го и 2-го уровней следует набирать с полужирным начертанием, заголовки 3-го и 4-го уровней – обычным. Названия рисунков и таблиц рекомендуется набирать 12 шрифтом с полужирным начертанием.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

1. Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент выполнил все пункты задания, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

2. Оценка «хорошо»: работа выполнена полностью, студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допущено одна-две ошибки, связанные с пониманием проблемы, а также с оформлением графического материала. Допускаются одна-две ошибки в оформлении работы.

3. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ и оформлении работы.

4. Оценка «неудовлетворительно»: выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет и оформляет работу.

Примерная тематика курсовых работ

Курсовая работа на тему: Проектирование системы управления поворотной платформы телекамеры, установленной на подводном аппарате, обеспечивающей автоматическое наведение оптической оси телекамеры на характерную точку схвата многозвенного манипулятора, установленного на подводном аппарате, в процессе его работы.

В процессе выполнения курсовой работы студентам предлагается разработать оригинальную систему автоматического управления мехатронным объектом, учитывая кинематические особенности поворотной платформы телекамеры и многозвенного манипулятора, а также выполнить

математическое моделирование для исследования особенностей функционирования разработанной системы управления.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Проектирование мехатронных систем»
Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника
профиль «Мехатроника и робототехника»
Форма подготовки очная

Владивосток
2021

Паспорт ФОС

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускник	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Профессиональные навыки	ПК-4 Способен разрабатывать документацию для формирования технического задания на проектирование элементов мехатронных и робототехнических систем	ПК-4.1 Знает принципы отбора оптимальных вариантов компоновок мехатронных и робототехнических систем. ПК-4.2 Умеет разрабатывать и оформлять документацию для формирования технического задания на проектирование элементов мехатронных и робототехнических систем. ПК-4.3 Владеет методами формирования перечня необходимых элементов мехатронных и робототехнических систем
	ПК-5 Способен определять состав и количество средств автоматизации для различных технологических процессов	ПК-5.1 Знает типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов. ПК-5.2 Умеет рассчитывать необходимое количество средств автоматизации и разрабатывать план их размещения. ПК-5.3 Владеет методами определения состава и количества средств автоматизации основных и вспомогательных переходов.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Общие понятия о проектировании мехатронных систем	ПК-4; ПК-5	знает	Собеседование (УО-1)	экзамен, вопросы 1-10 из перечня типовых вопросов
			умеет	конспект (ПР-7)	экзамен, конспект (ПР-7)
			владеет	конспект (ПР-7)	экзамен, конспект (ПР-7)
2	Основы	ПК-4;	знает	Собеседование	экзамен, вопросы

проектирования мехатронных систем	ПК-5		(УО-1)	11-25 из перечня типовых вопросов
		умеет	конспект (ПР-7)	экзамен, конспект (ПР-7)
		владеет	конспект (ПР-7)	экзамен, конспект (ПР-7)

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Проектирование мехатронных систем» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану ОС ВО ДВФУ видом промежуточной аттестации по дисциплине «Проектирование мехатронных систем» предусмотрен «экзамен».

Типовые вопросы на экзамен

1. Структура и разновидности САПР.
2. Математическое моделирование.
3. Синергетическая интеграция в мехатронных модулях.
4. Системный подход к проектированию сложных систем.
5. Имитационное моделирование.
6. Предпроектная стадия разработки мехатронных систем.
7. Методика концептуального проектирования.
8. Патентный поиск при проектировании мехатронных систем.
9. основополагающие принципы системного анализа.
10. Физическое моделирование.
11. Концепция проектирования мехатронных модулей и систем.
12. Стадии проектирования (ТЗ. Техническое предложение. Эскизный проект. Рабочая документация).
13. Виртуальное проектирование.
14. Техническое и экономическое обоснование (ТЭО) мехатронной системы.
15. Мехатронный модуль в виде «черного ящика».
16. Классификация пакетов моделирования технических систем
17. Системы автоматизированного проектирования.

18. Научно-исследовательские работы (НИР) при проектировании мехатронных систем.
19. Особенности проектирования мехатронных систем.
20. Модульный принцип и принципы унификации, соответствия, компромиссов, преемственности проектирования мехатронных систем.
21. CALS –технологии, основные понятия.
22. STEP-стандарты.
23. Интеграция CAD- и САМ- систем.
24. Основные принципы проектирования.
25. Проблемы практического использования CALS технологий.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Проектирование мехатронных систем» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Проектирование мехатронных систем» проводится по результатам собеседования, а также конспекту и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, посещаемость всех занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения знаний;
- результаты самостоятельной работы.

Каждому объекту оценивания присваивается конкретный балл. Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине и внесения данных в рейтинговую систему. По окончании семестра студент набирает определенное количество баллов, которые переводятся в пятибалльную систему оценки.