

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Факультет энергетики и управления
Гудим А.С.
« 30 » 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Моделирование систем»

Направление подготовки	15.03.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Робототехнические комплексы и системы
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3	6	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра «Электропривод и автоматизация промышленных установок»

Разработчик рабочей программы:

Доцент, Кандидат технических наук


Сухоруков С.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Электропривод и автоматизация промышленных установок»


Черный С.П.

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Моделирование систем» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Робототехнические комплексы и системы» по направлению подготовки «15.03.06 Мехатроника и робототехника».

<p>Задачи дисциплины</p>	<ul style="list-style-type: none"> - формирование базовых знаний и комплекса умений, необходимых для решения задач моделирования систем различной физической природы; - сформировать навыки по моделированию работы систем автоматического и автоматизированного управления техническими объектами и технологическими линиями; - разработка и проведение исследований на математических моделях типовых элементов систем автоматического и автоматизированного управления.
<p>Основные разделы / темы дисциплины</p>	<p>Раздел 1. Основные определения и понятия теории моделирования систем: Предмет курса, его цели и задачи. Содержание курса и его связь с другими дисциплинами направления, Основные определения и понятия теории подобия и моделирования. Задачи разработки систем на базе современных математических методов, реализуемых с использованием программно-технических средств, Изучение программных средств, применяемых при моделировании систем, Изучение теоретический разделов дисциплины, Подготовка и выполнение РГР</p> <p>Раздел 2. Классификация и описание видов моделирования систем: Уровни классификации и описание видов моделирования систем и моделей, Структура моделей, примеры. Современные тенденции, имитационные модели, Изучение теоретических разделов дисциплины, Выполнение РГР</p> <p>Раздел 3. Подходы к исследованию систем. Стадии разработки моделей: Задачи разработки систем на базе современных математических методов, реализуемых с использованием программно-технических средств, Понятие сложной системы, подсистемы и элемента, Структура, функции, переменные, параметры, состояния и характеристики большой системы, Базовые подходы к описанию и исследованию процессов функционирования сложных систем, Цели моделирования. Стадии разработки моделей, этапы моделирования, Численное моделирование электротехнической системы, Изучение теоретических разделов дисциплины, Выполнение РГР</p> <p>Раздел 4. Типовые математические схемы моделирования систем: Последовательность разработки и компьютерной реализации моделей систем, Построение концептуальной модели системы. Проверка адекватности модели и объекта моделирования, Формализация и алгоритмизация. Получение и интерпретация результатов моделирования, Документирование этапов моделирования систем. Типовые математические схемы моделирования систем, Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы), дискретно-детерминированные модели (F-схемы), дискретно-стохастические модели (P-схемы), непрерывно-стохастические модели (Q-схемы), сетевые модели, комбинированные</p>

	<p>модели. Общее описание, возможности применения, Моделирование работы конечного автомата, Моделирование сигналов задания, внешней среды, сбор и отображение результатов моделирования, Изучение теоретических разделов дисциплины, Выполнение РГР</p> <p>Раздел 5. Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы): Математическое описание D-схем, основные соотношения, возможные приложения, примеры, Технические оптимумы, использование типовых настроек, Контуры регулирования, принцип подчинённого регулирования, реализация, Синтез и оптимизация системы электропривода, Изучение теоретических разделов дисциплины, Выполнение РГР</p>
--	--

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Моделирование систем» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-4.1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, применимых для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.2 Умеет выбирать информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности</p>	Знать основные подходы к моделированию технологических процессов. Уметь выбирать средства для реализации моделей автоматизированных систем и их элементов. Владеть навыками применения современных информационных технологий и программных средств при моделировании и исследовании автоматизированных систем и их элементов

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Моделирование систем» изучается на 3 курсе, 6 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Программирование и алгоритмизация технологических процессов».

Дисциплина «Моделирование систем» в рамках воспитательной работы направлена на воспитание чувства ответственности и умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения, ответственность за выполнение учебно-производственных заданий.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	64
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	32
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	32
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	80
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	0

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)

	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Раздел 1. Основные определения и понятия теории моделирования систем				
Предмет курса, его цели и задачи. Содержание курса и его связь с другими дисциплинами направления.	2			
Основные определения и понятия теории подобия и моделирования. Задачи разработки систем на базе современных математических методов, реализуемых с использованием программно-технических средств.	2			
Изучение программных средств, применяемых при моделировании систем			4	
Изучение теоретических разделов дисциплины				8
Подготовка и выполнение РГР				8
Раздел 2. Классификация и описание видов моделирования систем				
Уровни классификации и описание видов моделирования систем и моделей.	2			
Структура моделей, примеры. Современные тенденции, имитационные модели.	2			
Изучение теоретических разделов дисциплины				4
Выполнение РГР				6
Раздел 3. Подходы к исследованию систем. Стадии разработки моделей				
Задачи разработки систем на базе современных математических методов, реализуемых с использованием программно-технических средств.	2			
Понятие сложной системы, подсистемы и элемента.	2			
Структура, функции, переменные, параметры, состояния и характери-	2			

стики большой системы.				
Базовые подходы к описанию и исследованию процессов функционирования сложных систем.	2			
Цели моделирования. Стадии разработки моделей, этапы моделирования.	2			
Численное моделирование электротехнической системы			4	
Изучение теоретических разделов дисциплины				12
Выполнение РГР				8
Раздел 4. Типовые математические схемы моделирования систем				
Последовательность разработки и компьютерной реализации моделей систем.	2			
Построение концептуальной модели системы. Проверка адекватности модели и объекта моделирования.	2			
Формализация и алгоритмизация. Получение и интерпретация результатов моделирования	1			
Документирование этапов моделирования систем. Типовые математические схемы моделирования систем.	1			
Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы), дискретно-детерминированные модели (F-схемы), дискретно-стохастические модели (P-схемы), непрерывно-стохастические модели (Q-схемы), сетевые модели, комбинированные модели. Общее описание, возможности применения.	2			
Моделирование работы конечного автомата			8	
Моделирование сигналов задания, внешней среды, сбор и отображение результатов моделирования.			6	
Изучение теоретических разделов				8

дисциплины				
Выполнение РГР				8
Раздел 5. Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы)				
Математическое описание D-схем, основные соотношения, возможные приложения, примеры.	2			
Технические оптимумы, использование типовых настроек.	2			
Контуры регулирования, принцип подчинённого регулирования, реализация	2			
Синтез и оптимизация системы электропривода			10	
Изучение теоретических разделов дисциплины				8
Выполнение РГР				10
ИТОГО по дисциплине	32		32	80

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	40
Выполнение отчета и подготовка к защите РГР	40

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1) Васильченко, С. А. Гидравлические и пневматические элементы систем автоматизации : учеб. пособие / С. А. Васильченко, С. П. Черный, С. И. Сухоруков. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2018. – 112 с.

2) Чикуров, Н. Г. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - Москва : ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 398 с.:-(Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01167-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/392652> (дата обращения: 28.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

3) Жмудь, В. А. Моделирование, исследование и оптимизация замкнутых систем автоматического управления : монография / В. А. Жмудь. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 335 с. - ISBN 978-5-7782-2162-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/558840> (дата обращения: 28.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

4) Терёхин, В. Б. Компьютерное моделирование систем электропривода: Учебное пособие / Терёхин В.Б., Дементьев Ю.Н. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 307 с.: ISBN 978-5-4387-0558-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/701804> (дата обращения: 28.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

8.2 Дополнительная литература

1) Иванов, А. А. Основы робототехники : учеб. пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 223 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_58e7460f93d2e6.7688379. - ISBN 978-5-16-012765-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/763678> (дата обращения: 28.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

2) Жмудь, В. А. Динамика мехатронных систем/ЖмудьВ.А., ФранцузоваГ.А., ВостриковаА.С. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 176 с.: ISBN 978-5-7782-2415-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546220> (дата обращения: 28.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

3) Аксенов, М. И. Моделирование электропривода: Учебное пособие / Аксенов М.И. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 135 с. (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка. КБС)ISBN 978-5-16-009650-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/452126> (дата обращения: 28.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1) Библиотека РФФИ <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>

2) Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" <https://cyberleninka.ru/>

3) Единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru/>

8.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Программа структурного моделирования (PSM) разработанная на кафедре ЭПАПУ КнАГТУ	Распоряжение о вводе в учебный процесс ПО от 23.12.2015, акт внедрения результатов научных исследований

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
101/3	Лаборатория промышленной робототехники	ПК

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необ-

ходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Моделирование систем»

Направление подготовки	15.03.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Робототехнические комплексы и системы
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3	6	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра «Электропривод и автоматизация промышленных установок»

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, применимых для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.2 Умеет выбирать информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности	Знать основные подходы к моделированию технологических процессов. Уметь выбирать средства для реализации моделей автоматизированных систем и их элементов. Владеть навыками применения современных информационных технологий и программных средств при моделировании и исследовании автоматизированных систем и их элементов

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1-5	ОПК-4	Экзаменационные вопросы	Правильность ответов на вопросы
Разделы 1-5	ОПК-4	РГР	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1-5	ОПК-4	Лабораторные работы	Аргументированность ответов

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
6 семестр Промежуточная аттестация в форме «Зачет с оценкой»			
Лабораторная работа 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
Лабораторная работа 2	в течение семестра	5 баллов	
Лабораторная работа 3	в течение семестра	5 баллов	
Лабораторная работа 4	в течение семестра	5 баллов	
Лабораторная работа 5	в течение семестра	5 баллов	
РГР	в течение семестра	30 баллов	30 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите. 20 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите. 10 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей. 0 баллов - при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные

			вопросы на защите было допущено множество неточностей.
Текущий контроль:	–	55 баллов	
Экзамен	Вопрос – оценивание уровня усвоенных знаний	35 баллов	35 баллов - студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. 27 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. 14 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. 0 баллов - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.
ИТОГО:		90 баллов	
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>			

Задания для текущего контроля

Защита лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Изучение программных средств, применяемых при моделировании систем:

- какие типы моделей возможно реализовать с применением программного пакета PSM?
- назовите не менее двух программных продуктов для построения моделей динамических систем;
- возможно ли с применением программного пакета FluidSim осуществлять моделирование систем гидроавтоматики и пневмоавтоматики в пределах одного проекта?
- приведите пример программного продукта для моделирования кинематических элементов.

Лабораторная работа 2. Численное моделирование электротехнической системы:

- опишите основные подходы к численному интегрированию при моделировании систем;
- какими способами можно повысить точность численного моделирования систем?
- какие виды погрешностей имеются у численных методов моделирования.

Лабораторная работа 3. Моделирование работы конечного автомата:

- из каких основных элементов состоит конечный автомат?
- приведите пример применения конечного автомата в управлении технологическими объектами;
- из каких элементов состоят команды конечного автомата?

Лабораторная работа 4. Моделирование сигналов задания, внешней среды, сбор и отображение результатов моделирования:

- перечислите основные виды сигналов, используемых в системах управления;
- каким образом можно реализовать сигнал задания для системы в виде последовательности импульсов заданной величины?
- каким образом можно смоделировать случайное возмущающее воздействие на систему?

Лабораторная работа 5. Синтез и оптимизация системы электропривода:

- какие стандартные настройки контуров систем управления вы знаете?
- какие свойства системы дает интегральная составляющая регулятора?
- какие допущения применялись при синтезе модели системы электропривода?
- из каких основных элементов состоит модель двигателя из системы электропривода.

Расчетно-графическая работа

Исходные данные для РГР

Даны:

- кинематическая схема мехатронного модуля или элемента роботизированного комплекса (согласно варианту);
- описание выполняемых модулем функций;
- описание привода данного модуля и нагрузок, воздействующих на него;
- описание какой сигнал является для системы сигналом задания и какой параметр должен быть выходным.

В рамках РГР должны быть выполнены:

- разработка математической модели модуля, учитывающая требования к входным и выходным сигналам и возможность изменения нагрузки в заданных пределах;
- выбор и обоснование программной среды для реализации разработанной модели;
- реализация компьютерной математической модели в выбранной программной среде;
- исследование работы системы на полученной модели:
 - работа при отсутствии нагрузки;
 - работа при номинальной нагрузке;
 - работа при половине номинальной нагрузки;
 - работа при полуторакратной перегрузке;
 - работ при скачкообразном изменении нагрузки с нуля до номинальной, с номинальной до нуля, с половины номинальной до номинальной, с номинальной до половину

номинальной (скачкообразное изменение нагрузки должно происходить при установившемся режиме работы системы);

- работа при случайном законе изменения нагрузки в пределах от $-0,2$ до $+0,2$ от номинальной нагрузки;

- работа при случайном законе изменения нагрузки в пределах от $-0,8$ до $+1,2$ от номинальной нагрузки.

Для каждого из перечисленных типов нагрузки должны быть исследованы три случая различных сигналов задания:

- ступенчатое изменение сигнала задания с нуля до номинального уровня;

- линейно нарастающий сигнал от нуля до номинального уровня (скорость нарастания сигнала определяется по согласованию с преподавателем);

- синусоидальный сигнал с амплитудой, равной номинальному уровню сигнала (частота сигнала определяется по согласованию с преподавателем).

- для каждой исследованной комбинации сигнала задания и нагрузки привести анализ результатов моделирования.