

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

Моделирование систем

Направление подготовки	15.03.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Робототехнические комплексы и системы

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Электропривод и автоматизация промышленных установок»</i>

Разработчик ФОС:

Доцент, Кандидат технических наук

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

Сухоруков С.И

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании
кафедры, протокол № _____ от « ____ » _____ 2023 г.

Заведующий кафедрой ЭПАПУ _____ *Черный С.П.*

¹ В данном документе представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов	ОПК-4.1 Знает основные подходы к моделированию технологических процессов ОПК-4.2 Умеет выбирать средства для реализации моделей автоматизированных систем, робототехнических комплексов и их элементов ОПК-4.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств при моделировании и исследовании автоматизированных систем, робототехнических комплексов и их элементов	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	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
<i>Промежуточная аттестация в форме «Зачет с оценкой»</i>				
1	Лабораторная работа 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отлич-

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
2	Лабораторная работа 2	в течение семестра	5 баллов	ные 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. 2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
3	Лабораторная работа 3	в течение семестра	5 баллов	
4	Лабораторная работа 4	в течение семестра	5 баллов	
8	РГР	в течение семестра	40 баллов	40 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 30 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 20 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
ИТОГО:		-	60 баллов	-
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 (макси-				

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
мальный) уровень)				

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

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 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 4. 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.