

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к602) Электротехника, электроника и  
электромеханика

Скорик В.Г., канд.  
техн. наук, доцент



26.05.2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Математическое моделирование объектов и систем управления**

27.04.04 Управление в технических системах

Составитель(и): доцент, Скорик В.Г.

Обсуждена на заседании кафедры: (к602) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от 11.05.2022г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от  
26.05.2022 г. № 5

г. Хабаровск  
2022 г.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к602) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к602) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к602) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к602) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Математическое моделирование объектов и систем управления разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2020 № 942

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

**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 **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачёты (семестр) 1
контактная работа	52	
самостоятельная работа	92	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	13 2/6			
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	92	92	92	92
Итого	144	144	144	144

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Общие сведения о математическом моделировании объектов управления. Идентификация объектов управления Идентификация статических и динамических характеристик промышленного объекта. Методы настройки регуляторов. Основные типы фильтров. Синтез фильтров для систем автоматического управления.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код дисциплины:	Б1.О.07
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Дополнительные главы высшей математики
2.1.2	Компьютерные, сетевые и информационные технологии
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами
2.2.2	Микропроцессорные системы управления технологическими установками
2.2.3	Компьютерные, сетевые и информационные технологии
2.2.4	Научно-исследовательская работа
2.2.5	Планирование научного эксперимента и обработка экспериментальных данных
2.2.6	Специальные разделы теоретических основ электротехники
2.2.7	Передача данных в производственных и управляющих системах
2.2.8	Техническая диагностика и мониторинг автоматизированных управляющих систем
2.2.9	Технические средства систем автоматизации управления

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

<b>ОПК-3: Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники</b>
<b>Знать:</b>
Современные методы и технологии решения задач управления в технических системах
<b>Уметь:</b>
Осуществлять разработку проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга
<b>Владеть:</b>
Навыками построения математических моделей описания сложных систем управления

**ОПК-4: Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами**

<b>Знать:</b>
Математические методы и алгоритмы решения задач управления; теоретическую базу для оценки эффективности результатов разработки
<b>Уметь:</b>
Анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований в предметной области, производить оценку их эффективности.
<b>Владеть:</b>
Методиками проведения экспериментальных исследований и оценки эффективности результатов.

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Практические занятия</b>						
1.1	Общие сведения о математическом моделировании объектов управления. /Пр/	1	4	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.2Л2.2 Л2.1	0	
1.2	Идентификация объектов управления /Пр/	1	4	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.2Л3.1	0	

1.3	Идентификация статических и динамических характеристик промышленного объекта. /Пр/	1	4	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.2	0	
1.4	Критерии выбора среды для имитационного моделирования объектов /Пр/	1	4	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.2	0	
1.5	Особенности моделирования систем управления. /Пр/	1	4	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.2	0	
1.6	Методы настройки регуляторов. /Пр/	1	4	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.2Л3.1	0	
1.7	Основные типы фильтров. /Пр/	1	4	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.2Л3.1	0	
1.8	Синтез фильтров для систем автоматического управления. /Пр/	1	4	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.2Л3.1	0	
<b>Раздел 2. Лабораторные работы</b>							
2.1	Введение. Знакомство со средой моделирования SimInTech /Лаб/	1	4	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.2Л3.1	0	
2.2	Моделирование разомкнутой системы управления промышленным объектом. /Лаб/	1	4	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.2Л3.1	0	
2.3	Моделирование замкнутых систем управления. /Лаб/	1	4	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.2Л3.1	0	
2.4	Реализация сложных алгоритмов управления с непостоянными обратными связями /Лаб/	1	4	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.2Л3.1	0	
<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>							
3.1	Изучение учебной литературы /Ср/	1	10	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.2	0	
3.2	Самостоятельное изучение программной среды SimInTech /Ср/	1	30	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.2	0	
3.3	Выполнение и оформление лабораторных работ /Ср/	1	16	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.2	0	
3.4	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	16	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.2	0	
3.5	Подготовка к зачету /Ср/	1	18	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.2	0	
<b>Раздел 4. Зачет</b>							
4.1	/Зачёт/	1	2	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.4Л2.2	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лыкин А. В.	Математическое моделирование электрических систем и их элементов	Новосибирск: НГТУ, 2013, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228767">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228767</a>
Л1.2	Федосенков Б. А.	Теория автоматического управления: классические и современные разделы: учебное пособие	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2018, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=495195">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=495195</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.3	Тарасик В. П.	Математическое моделирование технических систем	Москва: Новое знание, 2013, <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4324">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4324</a>
Л1.4	Голубева Н. В.	Математическое моделирование систем и процессов	Москва: Лань, 2013, <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4862">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4862</a>
Л1.5	Тарасик В. П.	Математическое моделирование технических систем: учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016, <a href="http://znanium.com/go.php?id=549747">http://znanium.com/go.php?id=549747</a>

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Дьяконов В. П.	VisSim+Mathcad+MATLAB. Визуальное математическое моделирование	Москва: СОЛОН-Пресс, 2008, <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=13679">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=13679</a>
Л2.2	Бабух А.С., Прудников В.Я.	Математическое моделирование	, ,

#### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Зиссер Я.О.	Теория автоматического управления: метод. пособие по выполнению практических заданий	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Среда динамического моделирования SimInTech		<a href="https://simintech.ru/">https://simintech.ru/</a>
Э2	Программное обеспечение и управление в технических системах		<a href="http://pouts.psuti.ru/wp-content/uploads/UMOK/UMKm/%D0%A3%D0%9C%D0%9A%20%D0%9C%D0%9C%D0%9E%D0%B8%D0%A1%D0%A3.pdf">http://pouts.psuti.ru/wp-content/uploads/UMOK/UMKm/%D0%A3%D0%9C%D0%9A%20%D0%9C%D0%9C%D0%9E%D0%B8%D0%A1%D0%A3.pdf</a>

#### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

##### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

Free Conference Call (свободная лицензия)

##### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

### 7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
332	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория систем управления и автоматизации электроприводов промышленных и транспортных установок	экран, мультимедиапроектор, маркерная доска, тематические плакаты, шкаф автоматизации Schneider Electric, лабораторные стенды "СМВС", "АЭП", "Микропроцессорные системы управления электроприводов", комплект учебной мебели
418	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, тематические плакаты, переносной проектор и экран
343	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В ходе практических занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации,

положительный опыт в изучении проблем. Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений, навыков и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями.

Для рационального распределения времени обучающегося по разделам дисциплины и по видам самостоятельной работы студентам предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение.

В процессе обучения студенты должны усвоить научные основы предстоящей деятельности, научиться управлять развитием своего мышления. С этой целью они должны освоить различные алгоритмы мышления по изучению дисциплины «Общая электротехника и электроника». Алгоритмы развития мышления выстраиваются так, чтобы знания (закон, закономерность, определение, вывод, правило и т. д.) могли применяться при выполнении заданий (решении задач).

Для эффективного обучения и приобретения предполагаемых навыков, умений, владений и профессиональной компетенции необходимо строго соблюдать график выполнения самостоятельной работы. Необходимым также является своевременное выполнение аудиторных работ.

Лекция закладывает основы знаний по предмету в обобщенной форме, а лабораторные занятия направлены на расширение и детализацию этих знаний, на выработку и закрепление навыков профессиональной деятельности. Подготовка к лабораторным

занятиям предполагает предварительную самостоятельную работу студентов в соответствии с методическими разработками по каждой запланированной теме. Лабораторные занятия позволяют интегрировать теоретические знания и формировать практические умения и навыки студентов в процессе учебной деятельности.

Готовиться к зачету необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов. Для обеспечения полноты ответа на контрольные вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на контрольный вопрос. Также необходимо потренироваться в решении задач, изученных на практических занятиях.