

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Факультет компьютерных наук и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета КНиИТ

С.В. Миронов

« 31 » 08 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ**

Направление подготовки бакалавриата  
27.03.03 – Системный анализ и управление

Профиль подготовки бакалавриата  
Системный анализ и исследование операций

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная

Саратов,  
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Тананко И.Е.	<i>Тананко</i>	31.08.21
Председатель НМК	Кондратова Ю.Н.	<i>Кондратова</i>	31.08.21
Заведующий кафедрой	Тананко И.Е.	<i>Тананко</i>	31.08.21
Специалист Учебного управления			

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория автоматического управления» является изучение принципов построения и функционирования систем автоматического управления, изучение способов достижения работоспособности и заданного качества функционирования систем с управлением.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП по направлению 27.03.03 – Системный анализ и управление, профиль «Системный анализ и исследование операций», и направлена на формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате изучения математических дисциплин. Компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, могут быть полезны при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<b>ОПК-3.</b> Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	<b>ОПК-3.1.</b> Знает общие принципы автоматического управления, методы анализа и синтеза систем автоматического управления, методы решения базовых задач управления в технических системах. <b>ОПК-3.2.</b> Умеет применять методы теории автоматического управления для решения задач в профессиональной деятельности. <b>ОПК-3.3.</b> Владеет фундаментальными знаниями теории управления и способен их использовать с целью совершенствования в профессиональной деятельности, связанной с управлением системами.	<b>Знать:</b> общие принципы автоматического управления, методы анализа и синтеза систем автоматического управления, методы решения базовых задач управления в технических системах. <b>Уметь:</b> применять методы теории автоматического управления для решения задач в профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> фундаментальными знаниями теории управления и способностью их использовать с целью совершенствования в профессиональной деятельности, связанной с управлением системами
<b>ОПК-4.</b> Способен осуществлять оценку эффективности технических систем методами системного анализа и управления	<b>ОПК-4.1.</b> Знает методы системного анализа и принятия решений, а также основы теории автоматического управления для решения задач эффективности технических систем. <b>ОПК-4.2.</b> Умеет решать стандартные задачи оценки эффективности технических систем. <b>ОПК-4.3.</b> Владеет навыком получения	<b>Знать:</b> основы теории автоматического управления для решения задач эффективности технических систем; методы определения управляемости систем управления. <b>Уметь:</b> решать стандартные задачи оценки эффективности технических систем.

	оценки эффективности технических систем.	<b>Владеть:</b> навыком получения оценки эффективности технических систем. <b>Владеть:</b> навыком получения оценки эффективности технических систем.
<b>ОПК-7.</b> Способен применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов	<b>ОПК-7.1.</b> Знает основы теории информационных систем, информатики и программирования, структуры данных и алгоритмы, методы вычислений, методы теории автоматического управления и теории принятия решений. <b>ОПК-7.2.</b> Умеет применять программные средства, языки и методы программирования, средства разработки баз данных и интеллектуальные информационные технологии для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов. <b>ОПК-7.3.</b> Владеет навыками использования математических, системно-аналитических, вычислительных методов и программных средств для решения задач системного анализа и управления.	<b>Знать:</b> математические модели систем управления. <b>Уметь:</b> применять программные средства, языки и методы программирования, средства разработки баз данных и интеллектуальные информационные технологии для решения прикладных задач в области создания систем автоматического управления и их компонентов. <b>Владеть:</b> навыками построения математических моделей систем автоматического управления.
<b>ОПК-8.</b> Способен принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе знаний профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления и теории знаний	<b>ОПК-8.1.</b> Знает высшую математику, физику, информатику, методы системного и функционального анализа, теорию управления и теорию знаний. <b>ОПК-8.2.</b> Умеет проводить научные исследования в области системного анализа и автоматического управления. <b>ОПК-8.3.</b> Владеет способностью принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления.	<b>Знать:</b> передаточные функции систем управления. <b>Уметь:</b> проводить научные исследования в области автоматического управления. <b>Владеть:</b> способностью принимать научно обоснованные решения в области автоматического управления.
<b>ОПК-9.</b> Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления	<b>ОПК-9.1.</b> Знает основные методы планирования и проведения экспериментов с системами автоматического управления. <b>ОПК-9.2.</b> Умеет проводить проверку корректности и эффективности решений в области системного анализа автоматического управления. <b>ОПК-9.3.</b> Владеет навыками выполнения экспериментов с моделями систем автоматического управления.	<b>Знать:</b> основные методы планирования и проведения экспериментов с системами автоматического управления; методы определения устойчивости систем управления. <b>Уметь:</b> проводить проверку корректности и эффективности решений в области системного анализа автоматического управления. <b>Владеть:</b> навыками выполнения экспериментов с моделями систем автоматического управления.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Всего часов	Лекции	Практические занятия		Самостоятельная работа	
						Общая трудоемкость	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Основные сведения о системах и теории управления	4	1-4	34	8	-	-	26	Опрос на 4 неделе
2	Математические модели объектов и систем управления	4	5-10	60	12	20	-	28	Отчет по заданиям
3	Устойчивость систем управления	4	11-16	50	12	12	-	26	Отчет по заданиям. Контрольная работа на 16 неделе
<b>Промежуточная аттестация</b>									<b>Экзамен</b>
<b>ВСЕГО</b>				<b>180</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>80</b>	<b>36</b>

#### Содержание дисциплины

1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ. Понятия об управлении и системах автоматического управления. Классификация систем автоматического управления.

2. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОБЪЕКТОВ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ. Принципы построения математических моделей. Типовые входные воздействия. Линеаризация дифференциальных уравнений элементов систем. Типовые звенья систем управления. Соединения звеньев. Анализ выходных процессов систем управления. Частотные характеристики.

3. УСТОЙЧИВОСТЬ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ. Понятие устойчивости. Критерий устойчивости Раусса-Гурвица. Критерий устойчивости Михайлова. Следствия из критерия Михайлова. Критерий устойчивости Найквиста.

#### План практических занятий

На практических занятиях студенты выполняют задания, приведенные в фонде оценочных средств.

№ занятия	Тема	Номер задания для решения в аудитории
1	2	3
1-10	Математические модели объектов и систем управления	1-6
11-16	Устойчивость систем управления	7-10

## 5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

При проведении занятий используются формы визуализации материала – мультимедийные презентации, а также интерактивные формы проведения практических занятий – обсуждение и анализ задач, возникающих при построении и функционировании реальных технических систем.

Для освоения дисциплины планируется использование следующих технологий: практический семинар – мастерская (создание условий для творческой деятельности участников), метод кейсов (анализ конкретных ситуаций), технология развития критического мышления через чтение и письмо. Представленные технологии обучения позволяют организовать самостоятельную деятельность обучающихся по освоению содержания дисциплины, включают обучающихся в проектную творческую и научно-исследовательскую деятельность, активизируют работу обучающихся с различными источниками информации, способствуют организации группового взаимодействия, развивают метапознавательную деятельность обучающихся (в частности, оценка собственных достижений, технологии самообразовательной деятельности и самоконтроля), используют контекстное обучение. Система диагностики текущего состояния учебного процесса включает контрольную работу и промежуточную аттестацию.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 50% аудиторных занятий.

*При обучении лиц с ограниченными возможностями и инвалидов* используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, сопровождение тьюторами в образовательном пространстве; увеличивается время на самостоятельное освоение материала.

Основной формой организации учебного процесса является интегрированное обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, т. е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, благодаря чему легче адаптируются в социуме.

Используется сочетание разных форм и способов передачи учебной информации: вербальный, невербальный, с использованием средств визуализации.

зации информации (презентации) и сочетание разных способов отчетности (письменно, устно, с использованием электронных дистанционных технологий).

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

В рамках самостоятельной работы студенты приобретают навыки самостоятельного решения определенных задач. Самостоятельная работа способствует более углубленному усвоению и закреплению материала, пробуждает интерес к научным исследованиям. Самостоятельная работа студента предусматривает изучение отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе, выполнение контрольной работы.

Фонд оценочных средств дисциплины включает в себя задания для практических занятий, задания для самостоятельной работы, задания для контрольной работы, контрольные вопросы для текущего контроля, вопросы для проведения промежуточной аттестации (экзамен).

#### **7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС**

**Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.**

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
4	10	0	30	10	0	10	40	100

#### **Программа оценивания учебной деятельности студента**

##### **4-й семестр**

##### ***Лекции***

Посещаемость, опрос, активность за семестр – от 0 до 10 баллов.

##### ***Лабораторные занятия***

Не предусмотрены.

##### ***Практические занятия***

Контроль выполнения практических заданий в течение одного семестра – от 0 до 30 баллов.

### ***Самостоятельная работа***

Углубленное изучение отдельных вопросов по предлагаемой литературе в течение семестра, выполнение домашних работ в течение семестра – от 0 до 10 баллов.

### ***Автоматизированное тестирование***

Не предусмотрено.

### ***Другие виды учебной деятельности***

Контрольная работа – от 0 до 10 баллов.

### ***Промежуточная аттестация – экзамен*** – от 0 до 40 баллов

При определении разброса баллов при аттестации преподаватель может воспользоваться следующим примером ранжирования:

- 31-40 баллов – ответ на «отлично»
- 21-30 баллов – ответ на «хорошо»
- 11-20 баллов – ответ на «удовлетворительно»
- 0-10 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 4-й семестр по дисциплине «Теория автоматического управления» составляет 100 баллов.

**Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Теория автоматического управления» в оценку (экзамен):**

меньше 60 баллов	«неудовлетворительно»
от 60 до 75 баллов	«удовлетворительно»
от 76 до 85 баллов	«хорошо»
более 85 баллов	«отлично»

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) литература:

1. *Сеславин, А. И.* Теория автоматического управления. Линейные, непрерывные системы : учебник / А.И. Сеславин. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 314 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – DOI 10.12737/1014654. – ISBN 978-5-16-015022-2. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1014654>

2. *Васильков, Ю. В.* Математическое моделирование объектов и систем автоматического управления: учебное пособие / Ю. В. Васильков, Н. Н. Василькова. - Москва : Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 428 с. : ил., табл. – ISBN 978-5-9729-0386-3. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167744>

3. *Еремин, Е. Л.* Системы автоматического управления: Лабораторный практикум (MatLab-Simulink) : учебное пособие / Е. Л. Еремин, И. Е. Еремин. – Благовещенск : АмГУ, 2017. – 99 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/156446>

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

*Лицензионное программное обеспечение:* Microsoft Windows 7/Vista/8/8.1/10.

*Свободное программное обеспечение:* OpenOffice или LibreOffice, Lazarus, Spyder.

*Интернет-ресурсы* не используются.





## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория с мультимедийным оборудованием.

Для проведения практических занятий необходим компьютерный класс факультета с установленным соответствующим программным обеспечением и доступом в Internet.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО для направления 27.03.03 «Системный анализ и управление», профиль «Системный анализ и исследование операций».

Автор: заведующий кафедрой системного анализа и автоматического управления, к.ф.-м.н., доцент И. Е. Тананко

Программа одобрена на заседании кафедры системного анализа и автоматического управления от 31 августа 2021 года, протокол № 1.