

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»  
Кафедра «Автоматизация, управление, мехатроника»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

### **Б.1.1.17 «Теория автоматического управления в области автоматизации производственных процессов и производств»**

направления подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
Профиль «Интеллектуальные информационно-управляющие системы»  
*(для дисциплин, реализуемых в рамках профиля)*

Форма обучения – очная  
курс – 3  
семестр – 5,6  
зачетных единиц – 7  
часов в неделю – 3,4  
академических часов – 252  
в том числе:  
лекции – 54  
коллоквиум – нет  
практические занятия – 72  
лабораторные занятия – нет  
самостоятельная работа – 126  
зачет – 5 семестр  
экзамен – 6 семестр

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель преподавания дисциплины:** изучение теоретических основ анализа и синтеза систем автоматического управления

**Задачи изучения дисциплины:** освоение терминологии и методов математического описания систем автоматического управления (САУ), изучение основных характеристик, методов анализа и синтеза САУ, обеспечивающих заданные показатели качества управления, направлений практического использования САУ

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина Б.1.1.17. – "Теория автоматического управления..." является дисциплиной базовой части блока Б.1 ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 15.03.04.

В процессе ее изучения используются базовые знания студентов по дисциплине «Физика», по дисциплине «Математика».

Знания, полученные при изучении дисциплины Б.1.1.17. «Теория автоматического управления...» необходимы для освоения последующих дисциплин: "Теория идентификации", «Управление в автоматизированном производстве», «Интегрированные системы проектирования и управления», и подготовке выпускной квалификационной работы.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций ОПК-4, ПК-19:

**(ОПК-4)** способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения;

**Знает:** цели применения и основные принципы построения САУ сложными техническими объектами различного назначения.

**Умеет:** определять целесообразные методы и необходимые средства для построения, анализа и синтеза САУ техническими объектами.

**Владеет:** навыками анализа и разработки САУ для конкретного объекта.

**(ПК-19)** способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами;

**Знает:** Основные методы анализа и моделирования САУ техническими объектами;

**Умеет:** применять методы моделирования САУ для расчета систем с заданными техническими характеристиками;

**Владеет:** современными компьютерными методами моделирования и расчета основных характеристик САУ.

#### 4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лекц.	Колл.	Лаб.з.	Пр.з.	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	1	Введение в теорию управления. Принципы управления	8	2	-	-	-	6
1	2	2	Модели и характеристики САУ	22	4	-	-	6	12
	3	3	Типовые динамические звенья	30	4	-	-	6	20
2	4	4	Анализ линейных непрерывных систем управления	30	4	-	-	8	18
	5	5	Показатели качества управления	18	4	-	-	6	8
	6	6	Синтез САУ	32	6	-	-	12	14
	7	7	Статистический анализ линейных САУ	30	6	-	-	10	14
3	8	8	Метод пространства состояний в теории управления	42	12	-	-	12	18
	9	9	Дискретные САУ	40	12	-	-	12	16
Всего:				<b>252</b>	<b>54</b>	-	-	<b>72</b>	<b>126</b>

#### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции, коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Введение в теорию управления. Основные понятия САУ	1, 2, 3
2	4	2	Принципы управления. Классификация САУ. Типы объектов и сигналов. Структура САУ. Реализация САУ в технических и других системах	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8
3	4	3	Модели и характеристики САУ. Описание в частотной и временной областях. Передаточные, частотные и переходные функции САУ	1, 2, 3, 11

4	4	4	Типовые динамические звенья. Передаточные и переходные функции звеньев. Соединение звеньев в системе	1, 2, 3, 7
5	4	5	Анализ систем управления. Устойчивость, чувствительность, инвариантность. Критерии устойчивости (алгебраические, графоаналитические)	1, 2, 3, 7
6	4	6	Показатели качества управления: прямые, частотные, корневые, интегральные	1, 3, 11
7	6	7	Синтез САУ. Последовательные и параллельные корректирующие устройства	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8
8	2	8	Статистический анализ линейных САУ. Математическое описание характеристик. Преобразование случайных сигналов. Ошибки в САУ при действии шумов	3, 5, 6
9	2	9	Линейные системы управления других типов: системы с запаздыванием, с распределенными параметрами, дискретные САУ	1, 2, 5, 6
10	6	10-11	Дискретные САУ. Понятие об импульсном элементе. Дискретное преобразование Лапласа и z-преобразование, уравнения в конечных разностях. Передаточные функции импульсных САУ. Качество управления	1, 5, 26
11	8	12-13	Метод пространства состояний (ПС). Описание движения САУ в ПС. Преобразования к ПС. Уравнения динамики в ПС. Управляемость и наблюдаемость	4, 5, 26
12	2	14-15	Нелинейные САУ. Типовые нелинейные элементы. Устойчивость нелинейных систем.	2, 5, 7
13	2	16	Оптимальные системы управления. Понятие об оптимальном и адаптивном управлении.	2, 5, 7
14	2	17	Современные цифровые САУ в авиационной, автомобильной и другой техники	12, 13, 14
15	2	18	Применение методов ТАУ в машиностроении для оценки качества технологических процессов и оборудования	3, 8, 12

## 6. Содержание коллоквиумов

*Не предусмотрено*

## 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5

2	6	1-3	Расчет характеристик типовых звеньев	1, 6
3	6	4-6	Соединение звеньев в САУ	1, 3, 5
4	8	7-10	Оценка устойчивости САУ	1, 3, 11
5	6	11-13	Оценка качества процессов управления	1, 3, 5
6	12	14-19	Характеристики САУ с корректирующими звеньями	1, 5, 7
7	10	20-24	Стохастические характеристики процессов в САУ	3, 5, 6
8	12	25-30	Уравнения динамики САУ в пространстве состояний. Оценка управляемости САУ. Оценка наблюдаемости САУ.	2, 4, 7
9	12	31-36	Дискретные САУ. Устойчивость, качество.	1, 5, 26

## 8. Перечень лабораторных работ

*Не предусмотрено*

## 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	6	Основные понятия ТАУ	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8
2	12	Принципы управления и модели САУ	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 26
3	20	Временные и частотные характеристики САУ	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11
4	18	Типовые звенья и их соединение в САУ	1, 2, 3, 5, 6, 11, 13
5	8	Критерии устойчивости САУ	1, 2, 3, 4, 8, 12
6	14	Идентификация динамического состояния станков по переходным характеристикам	1, 9, 10, 14, 26
7	14	Коррекция характеристик САУ	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8
8	18	Идентификация динамической модели станка по автокорреляционной функции	1, 9, 10, 14, 26
9	16	Математический аппарат метода пространства состояний	2, 7, 8, 26

Методические указания по самостоятельному изучению отдельных разделов дисциплины приведены в соответствующем разделе ИОС.

## 10. Расчетно-графическая работа

Не предусмотрена

## 11. Курсовая работа

*Не предусмотрена*

## 12. Курсовой проект

*Не предусмотрен*

## 13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Процедура оценивания знаний, умений и навыков проводится в соответствии со следующими методическими материалами и заключается в проведении устного экзаменационного опроса в виде диалога преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала; отчетов по лабораторным работам, для оценки способности студента применить полученные ранее знания для организации системы управления информационной безопасностью, в проведении модулей и коллоквиумов, как способов межсессионной проверки знаний, умений, навыков студента в середине семестра по пройденным темам изучаемого предмета.

Показателем оценивания степени усвоения знаний является оценка, полученная на зачете при ответе на вопросы для экзамена. Оценка выставляется по четырехбалльной шкале, соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа ответа на вопросы для экзамена. При этом руководствуются следующими критериями.

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)</b>
Отлично	заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
Хорошо	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоя-

	тельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
Удовлетворительно	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
Неудовлетворительно	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.

Умения и навыки, приобретенные студентом на этапе освоения указанных частей компетенций при преподавании рассматриваемой дисциплины, оцениваются по результатам выполнения лабораторных работ, включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить. Показателем оценивания степени усвоения знаний элементов компетенций, является оценка, полученная при ответе на лабораторных работах. Оценка выставляется по четырехбальной шкале, соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа представленного материала в ответ на практические контрольные задания. При этом руководствуются следующими критериями:

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)</b>
Отлично	выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для проведения практической работы теоретические знания, практические умения и навыки.

Хорошо	выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Студенты используют указанные преподавателем источники знаний, включая страницы атласа, таблицы из приложения к учебнику, страницы из справочной литературы по предмету. Задание показывает знание учащихся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.
Удовлетворительно	выставляется студенту, если задание на лабораторную работу выполняется и оформляется студентами при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполненных на «отлично» данную работу студентов. На выполнение задания затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Студенты показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при решении конкретной задачи.
Неудовлетворительно	выставляется, если студенты показывают плохое знание теоретического материала и отсутствие умения применить знания к решению практической задачи. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.

Умения и навыки, приобретенные студентом на этапе освоения указанной части компетенций при преподавании рассматриваемой дисциплины, оцениваются по результатам выполнения практических заданий, включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить. Показателем оценивания степени усвоения знаний является оценка, полученная при представлении материалов и докладе по выданной теме. Оценка выставляется по четырехбалльной шкале, соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа



представленного материала в ответ на практические контрольные задания. При этом руководствуются следующими критериями:

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
Отлично	5 баллов выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для проведения практической работы теоретические знания, практические умения и навыки.
Хорошо	4 балла выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Студенты используют указанные преподавателем источники знаний, включая страницы атласа, таблицы из приложения к учебнику, страницы из справочной литературы по предмету. Задание показывает знание учащихся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.
удовлетворительно	3 балла выставляется студенту, если задание на практическую работа выполняется и оформляется студентами при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполненных на «отлично» данную работу студентов. На выполнение задания затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Студенты показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при самостоятельной работе с физическими приборами, графиками, таблицами справочной литературы.
неудовлетворительно	2 балла выставляется, если студенты показывают плохое знание теоретического материала и отсутствие умения применить знания к решению практической задачи. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных сту-

	дентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.
--	--

Процедура оценивания знаний, умений, навыков включает учет успешности выполнения лабораторных и практических работ, самостоятельной работы и сдачу экзамена.

Критерии сформированности компетенций:

При проверке знаний по компетенции в целом, положительное решение о сформированности компетенции принимается в случае правильного ответа не менее чем 30 % вопросов теста и/или ответа на поставленные на зачете вопросы в соответствии с указанными выше уровнями освоения компетенций, при условии выполнения полного комплекса лабораторных работ по дисциплине, отчета по каждой и выполнения заданий на самостоятельную работу студента.

При проверке умения в соответствии с уровнями освоения компетенции студенту предоставляется возможность после выполнения лабораторной работы и заданий на самостоятельную работу, предоставления отчета по лабораторной работе в соответствии с требованиями, представленными в методических указаниях по лабораторной работе, отчета по лабораторной работе, продемонстрировать действия по наладке и использованию оборудования в объеме уровней освоения.

При проверке владения навыковыми составляющими компетенций студенту предоставляется возможность решения профессиональных задач в соответствии с уровнями их освоения, с оценкой полноты предлагаемых для решения методов, оптимальности выбора метода и средств ее решения, устойчивости демонстрируемых способностей по выполнению действий в соответствии с уровнями освоения компетенции.

*Перечень компетенций с указанием их формирования в процессе освоения образовательной программы с описанием показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;*

На этапе чтения лекций студенты должны узнать физические процессы и принципы построения, лежащие в основе функционирования САУ, познакомиться с основными характеристиками типовых звеньев САУ, уметь классифицировать САУ; находить практическое применение САУ в автоматизированном производстве и других отраслях науки и техники. На этапе лабораторных занятий студенты должны уметь четко обосновывать применение данного типа САУ для решения конкретного вида задач автоматизации, должны овладеть навыками оценки полученных в процессе работы характеристик САУ и их применения в автоматизированном технологическом оборудовании.

*Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений навыков и (или) опыта деятельности, характери-*

*зующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;*

Типовые контрольные задания – отчеты по лабораторным работам учебно-исследовательского типа и решения задач на практических занятиях по тематике курса.

На примерах ответов на теоретические и практические вопросы в письменной форме в виде отчетов по определенной тематике, решения задач, устных ответах на лабораторных занятиях и ответах на нестандартные вопросы на промежуточном модуле, а также тестировании - производится оценка знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

*методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;*

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля):

*Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике организация определяет показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования.*

Критерием оценивания являются выполненные лабораторные работы, проверка знаний путем проведения модуля, ответы на тестовые задания по курсу, разработанные в программной оболочке Ast-Test. Шкала оценивания: 60% правильных ответов – зачтено; менее 60% - не зачтено.

### **Вопросы для зачета**

*Не предусмотрены*

### **Вопросы для экзамена**

1. Основные понятия теории управления.
2. Понятие об автоматическом управлении техническими и другими объектами
3. Принципы построения систем автоматического управления (САУ)
4. Классификация и основные характеристики САУ
5. Типовые сигналы в САУ и их математическое представление
6. Преобразования Лапласа и их применение в ТАУ
7. Понятие о передаточной функции
8. Понятие о переходной функции
9. Понятие о частотных функциях САУ
10. Классификация типовых динамических звеньев
11. Соединение типовых звеньев в САУ
12. Основные характеристики звеньев

13. Логарифмические характеристики САУ
14. Передаточные функции разомкнутых и замкнутых систем
15. Передаточная функция по ошибке
16. Понятие об устойчивости САУ
17. Алгебраические критерии устойчивости
18. Критерий Найквиста
19. Критерий Михайлова
20. Понятие о запасе устойчивости
21. Качество процессов в САУ
22. САУ с запаздыванием
23. САУ с распределенными параметрами
24. САУ с переменными параметрами
25. Понятие о дискретных САУ
26. Статистический анализ линейных САУ
27. Математическое описание случайных процессов
28. Корреляционные и спектральные функции
29. Преобразование случайных сигналов в САУ
30. Оценка ошибок в САУ при действии шумов
31. Импульсные САУ
32. Математическое представление импульсных сигналов
33. Понятие об импульсном элементе
34. Дискретное преобразование Лапласа и Z-преобразование
35. Основные свойства дискретных преобразований
36. Дискретные функции, их разности и суммы
37. Уравнения в конечных разностях
38. Передаточные функции импульсных САУ
39. Оценка устойчивости импульсной САУ
40. Качество процессов управления в импульсной САУ
41. Системы управления с ЭВМ
42. Многоканальные и многомерные САУ
43. Понятие о методе пространства состояний
44. Уравнения динамики САУ
45. Переходная матрица состояния
46. Решения однородного и неоднородного уравнений динамики
47. Понятие о нелинейных САУ
48. Типовые нелинейные элементы
49. Устойчивость нелинейных САУ
50. Понятие об оптимальных САУ
51. Аналитическое конструирование регуляторов
52. Понятие о робастных системах
53. Понятие об адаптивном управлении

### Тестовые задания по дисциплине

Тестовые задания по дисциплине разработаны в программных оболочках Asistent и AST для закрепления студентами пройденного материала.

### 14. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги и др.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, по требованиям ФГОС, с учетом специфики ООП, должен составлять не менее 20 %.

### 15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### *Основная литература*

1. К и м Д.П. Теория автоматического управления. Т. 1. Линейные системы - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 312 с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108577.html> - ЭБС «Электронная библиотека технического вуза» - доступ по паролю.
2. К и м Д.П. Теория автоматического управления. Т. 2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 440 с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108584.html> - ЭБС «Электронная библиотека технического вуза» - доступ по паролю.
3. Игнатъев А.А., Игнатъев С.А. Основы теории автоматического управления: учебное пособие. Ч.1. Линейные системы. Саратов: СГТУ, 2016. 100 с. Имеется электронный аналог печ.изд. Экземпляры всего: 10
4. Игнатъев А.А., Демидов А.К., Игнатъев С.А. Основы теории автоматического управления: учебное пособие. Ч.2. Математическое описание многомерных САУ. Саратов: СГТУ, 2011. 60 с. Имеется электронный аналог печ.изд. Экземпляры всего: 40

### ***Дополнительная литература***

5. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического регулирования. М.: Наука, 1975. 768 с. Экземпляры всего: 1
6. Егоров К.В. Основы теории автоматического регулирования. М.: Энергия, 1967. Экземпляры всего: 51
7. Иващенко Н.Н. Автоматическое регулирование. М.: Машиностроение, 1978. Экземпляры всего: 46
8. Петраков Ю.В., Драчев О.И. Теория автоматического управления технологическими системами: учебное пособие для студентов вузов. - М.: Машиностроение, 2008. - 336 с. Экземпляры всего: 12
9. Справочник по ТАУ / Под. ред. А.А.Красовского. М.: Наука, 1987. 712 с. Экземпляры всего: 13
10. Сборник задач по теории автоматического управления и регулирования / Под. ред. В.А.Бесекерского. М.: Наука, 1978. 512 с. Экземпляры всего: 42
11. Никулин Е.А. Основы теории автоматического управления. С.-Пб.: БХВ- Петербург, 2004. 640 с. Экземпляры всего: 1

### ***Периодические издания***

12. Контроль. Диагностика - *Режим доступа:*  
[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7856](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7856)
13. Современные технологии автоматизации - *Режим доступа:*  
[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=9119](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=9119)
14. Вестник СГТУ - *Режим доступа:*  
<http://lib.sstu.ru/index.php/elmrzdel/melellib/91-mperiodizdan>
15. Автоматизация. Современные технологии - *Режим доступа:*  
[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7647](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7647)
16. Мехатроника, автоматизация, управление - *Режим доступа:*  
[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8851](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8851)

### ***Интернет ресурсы***

17. [bookfi.org/book/792631](http://bookfi.org/book/792631)- Современная теория управления
18. [www.studfiles.ru/dir/cat34/subj1152/file9047/view...](http://www.studfiles.ru/dir/cat34/subj1152/file9047/view...)- Методы ТАУ для синтеза САУ

### ***Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины***

19. Игнатьев А.А., Игнатьев С.А. Синтез позиционной следящей системы: метод. указ. для выполнения курсовой работы. Саратов: СГТУ, 2015

20. Каракозова В.А., Игнатьев А.А., Спицын А.Ю. Структурное моделирование и расчет частотных характеристик линейных звеньев САУ в среде «Electronic Workbench»: методические указания к лабораторной работе. Саратов: СГТУ, 2015
21. Игнатьев А.А., Бржозовский Б.М., Игнатьев С.А. Моделирование процессов в системах автоматического управления: методические указания к лабораторной работе. Саратов: СГТУ, 2015
22. Игнатьев А.А., Бржозовский Б.М., Игнатьев С.А. Интегральная оценка качества процессов в системах управления станочными модулями: методические указания к лабораторной работе. Саратов: СГТУ, 2015
23. Игнатьев А.А., Нестерова И.В. Оценка качества регулирования следящего привода подачи токарного модуля с использованием метода пространства состояний: методические указания к лабораторной работе. Саратов: СГТУ, 2015
24. Игнатьев А.А., Бржозовский Б.М., Игнатьев С.А. Идентификация звеньев систем автоматического управления: методические указания к лабораторной работе. Саратов: СГТУ, 2010
25. Игнатьев А.А., Игнатьев С.А. Моделирование переходных процессов в типовых звеньях САУ: методические указания к лабораторной работе. Саратов: СГТУ, 2014

*Источники ИОС:*

26. [https://portal.sstu.ru/Fakult/MSF/ATP/atp\\_0054/default.aspx](https://portal.sstu.ru/Fakult/MSF/ATP/atp_0054/default.aspx)
27. <https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/AUM/15.03.04/B.3.1.6/default.aspx>

**16. Материально-техническое обеспечение**

1. Типовая учебная аудитория. (Для лекционных занятий)
  - a. Проектор, экран
2. Типовой компьютерный класс. (Для лекционных, практических и лабораторных занятий)
  - a. Компьютеры с выходом в Интернет – 15 шт
  - b. Проектор, экран
  - c. электронная библиотека вуза
  - d. электронная информационно-образовательная среда
  - e. - Microsoft Office 2007;
  - f. -коллекция презентаций и [Flash роликов](#) по дисциплине.

Предусмотрено сопровождение лекционного курса демонстрационным презентациями, выполнение лабораторных и практических работ с использованием вычислительной техники.