

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 23.10.2023 10:19:53
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ**

Утверждено:

на заседании кафедры высшей математики и
физики
протокол № 4 от 23.11.2022 г.
Зав. кафедрой подписано ЭЦП / Чудинов В.В.

Согласовано:

Председатель УМК
факультета физики и математики
подписано ЭЦП / Бигаева Л.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
для очной формы обучения**

Проектирование и разработка автоматизированных систем управления
Часть, формируемая участниками образовательных отношений

программа магистратуры

Направление подготовки (специальность)
01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки
Направленность (профиль) "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ"

Квалификация
Магистр

Разработчик (составитель) Доцент, к. ф.-м.н., доцент (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП / Чудинов В.В.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	--

Для приема: 2020-2021 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Чудинов В.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры высшей математики и физики
протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	12
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....	12
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	14
4.3. Рейтинг-план дисциплины	18
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	19
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	19
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	19
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен организовывать проведение работ по проектированию и внедрению автоматизированных систем управления технологическими процессами (ПК-3);	ПК-3.1. Организует анализ и оптимизацию процессов управления жизненным циклом АСУ технологическими процессами.	Знать методы организации работ по проектированию и внедрению автоматизированных систем управления технологическими процессами; национальная и международная нормативная база в области АСУ.
		ПК-3.2. Организует разработку, внедрение и сопровождение АСУ технологическими процессами.	Уметь организовывать работы по проектированию и внедрению автоматизированных систем управления технологическими процессами; проектировать автоматизированные системы управления производства, внедрять АСУ, контролировать функционирование АСУ.
		ПК-3.3. Планирует мероприятия по контролю над работами по разработке и внедрению АСУ технологическими процессами.	Владеть навыками организации проведения работ по проектированию и внедрению автоматизированных систем управления технологическими процессами.
Системное и критическое мышление	Способен осуществлять критический анализ	УК-1.1. Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного	Знать основы и принципы системного подхода при анализе

	<p>проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий . (УК-1);</p>	<p>подхода осуществляет её многофакторный анализ и диагностику.</p>	<p>информации, технологии разработки автоматизированных систем управления.</p>
		<p>УК-1.2. Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии.</p>	<p>Уметь анализировать проблемные ситуации, возникающие при проектировании и разработке автоматизированных систем управления.</p>
		<p>УК-1.3. Предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, рисков и возможных последствий.</p>	<p>Владеть навыками системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций для выработки стратегии деятельности при проектировании и разработке автоматизированных систем управления.</p>

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование и разработка автоматизированных систем управления» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Цель изучения дисциплины: формирование знаний в области теории автоматического управления (построение, методы математического описания, анализа характеристик и устойчивости, оценки качества систем управления), умений и навыков проектирования и внедрения автоматизированных систем управления.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Проектирование и разработка автоматизированных систем управления» на ___3
семестр
очная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	34.2
лекций	12
практических/ семинарских	0
лабораторных	22
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	109.8
Учебных часов на подготовку к дифзачету (Контроль)	0

Форма контроля:
Дифзачет 3 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов:				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лек	Лаб	ДЗ	СР С			
2 курс / 3 семестр								
1	Основы проектирования АСУ							
1.1	<p>Принципы построения АСУ. Методы математического описания АСУ.</p> <p>Основные понятия и определения. Структура АСУ. Классификация АСУ. Методы организации работ по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами; национальная и международная нормативная база в области АСУ. Особенности передаточных свойств элементов АСУ. Характеристики воздействий и сигналов в АСУ.</p>	2	8		34	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Лабораторная работа	Лабораторная работа

	Статические характеристики элементов. Динамические характеристики элементов АСУ. Обыкновенное дифференциальное уравнение. Временные характеристики. Передаточная функция. Частотные характеристики. Пример определения статических и динамических характеристик элемента АСУ.							
1.2	<p>Модели типовых динамических звеньев АСУ.</p> <p>Классификация типовых динамических звеньев. Приближенные динамические модели инерционных статических объектов управления.</p>	2	2		10	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра №№ 1,2	Лабораторная работа	Лабораторная работа
1.3	<p>Замкнутые автоматизированные системы и их характеристики.</p> <p>Пример составления алгоритмической схемы АСУ. Правила преобразования алгоритмических схем. Передаточные функции типовой одноконтурной АСУ. Типовые алгоритмы управления в линейных АСУ. Методы моделирования АСУ.</p>	2	2		12	Осн. лит-ра № 1	Лабораторная работа	Лабораторная работа
1.4	<p>Анализ устойчивости и качества управления АСУ.</p> <p>Общее математическое условие устойчивости. Критерии устойчивости АСУ. Области устойчивости АСУ. Влияние структуры и параметров АСУ на устойчивость. Понятие и показатели</p>	2	4		27.8	Осн. лит-ра № 1	Лабораторная работа	Лабораторная работа

	качества управления АСУ. Показатели качества управления АСУ в статическом режиме. Показатели качества управления АСУ в установившемся динамическом режиме. Показатели качества управления АСУ в переходном режиме. Интегральные показатели качества управления АСУ.							
2	Внедрение и сопровождения АСУ							
2.1	Внедрение АСУ Подготовка объекта автоматизации к вводу АСУ. Подготовка персонала. Комплектация АСУ поставляемыми ресурсами (программными и техническими средствами, программно-техническими комплексами, информационными ресурсами). Монтажные работы. Пусконаладочные работы. Предварительные испытания. Опытная эксплуатация. Приемочные испытания.	2	4		16	Осн. лит-ра № 1	Лабораторная работа	Лабораторная работа
2.2	Сопровождение АСУ. Гарантийные обязательства и обслуживание. Послегарантийное обслуживание.	2	2		10	Осн. лит-ра № 1	Лабораторная работа	Лабораторная работа
3	Дифференцированный зачет			1	0.2			
Итого по 2 курсу 3 семестру		12	22	1	110			
Итого по дисциплине		12	22	1	110			

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен организовывать проведение работ по проектированию и внедрению автоматизированных систем управления технологическими процессами (ПК-3);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Дифзачет)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ПК-3.1. Организует анализ и оптимизацию процессов управления жизненным циклом АСУ технологическими процессами.	Знать методы организации работ по проектированию и внедрению автоматизированных систем управления технологическими процессами; национальная и международная нормативная база в области АСУ.	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
ПК-3.2. Организует разработку, внедрение и сопровождение АСУ технологическими процессами.	Уметь организовывать работы по проектированию и внедрению автоматизированных систем управления технологическими процессами; проектировать автоматизированные системы управления производства, внедрять АСУ, контролировать	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы

	функционирование АСУ.				
ПК-3.3. Планирует мероприятия по контролю над работами по разработке и внедрению АСУ технологическими процессами.	Владеть навыками организации проведения работ по проектированию и внедрению автоматизированных систем управления технологическими процессами.	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

Код и формулировка компетенции: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий . (УК-1);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Дифзачет)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
УК-1.1. Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет её многофакторный анализ и диагностику.	Знать основы и принципы системного подхода при анализе информации, технологии разработки автоматизированных систем управления.	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
УК-1.2. Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования	Уметь анализировать проблемные ситуации, возникающие при проектировании и разработке автоматизированных систем управления.	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы

выбора оптимальной стратегии.					
УК-1.3. Предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, рисков и возможных последствий.	Владеть навыками системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций для выработки стратегии деятельности при проектировании и разработке автоматизированных систем управления.	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-3.1. Организует анализ и оптимизацию процессов управления жизненным циклом АСУ технологическими процессами.	Знать методы организации работ по проектированию и внедрению автоматизированных систем управления технологическими процессами; национальная и международная нормативная база в области АСУ.	Лабораторная работа
ПК-3.2. Организует разработку, внедрение и сопровождение АСУ технологическими процессами.	Уметь организовывать работы по проектированию и внедрению автоматизированных систем управления технологическими процессами; проектировать автоматизированные системы управления производства,	Лабораторная работа

	внедрять АСУ, контролировать функционирование АСУ.	
ПК-3.3. Планирует мероприятия по контролю над работами по разработке и внедрению АСУ технологическими процессами.	Владеть навыками организации проведения работ по проектированию и внедрению автоматизированных систем управления технологическими процессами.	Лабораторная работа
УК-1.1. Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет её многофакторный анализ и диагностику.	Знать основы и принципы системного подхода при анализе информации, технологии разработки автоматизированных систем управления.	Лабораторная работа
УК-1.2. Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии.	Уметь анализировать проблемные ситуации, возникающие при проектировании и разработке автоматизированных систем управления.	Лабораторная работа
УК-1.3. Предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, рисков и возможных последствий.	Владеть навыками системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций для выработки стратегии деятельности при проектировании и разработке автоматизированных систем управления.	Лабораторная работа

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины

Шкалы оценивания:

Лабораторная работа

Лабораторная работа «Динамические звенья I порядка»

Целью лабораторной работы является исследование переходных процессов, вызванных ступенчатым воздействием в динамических звеньях первого порядка, и оценка устойчивости звеньев по графикам переходных процессов и по корням характеристического уравнения.

Дифференциальные уравнения динамических звеньев первого порядка и их решения

К динамическим звеньям первого порядка относятся: идеальное и реальное интегрирующие звенья, апериодическое, реально-дифференцирующее и интегро-дифференцирующее звенья.

В идеальном интегрирующем звене выходная величина $U_{\text{ВЫХ}}$ пропорциональна интегралу от входной величины $U_{\text{ВХ}}$ и определяется выражением

$$U_{\text{ВЫХ}}(t) = K_{\text{ИН}} \int_0^t U_{\text{ВХ}}(t) dt + U_{\text{ВЫХ}}(0).$$

Решение уравнения (4.1.1) при нулевых начальных условиях запишем:

$$U_{\text{ВЫХ}}(t) = K_{\text{ИН}} \cdot U_{\text{ВХ}}(t) \cdot t.$$

Передаточная функция идеально-интегрирующего звена имеет вид:

$$W(s) = \frac{K_{\text{ИН}}}{s}.$$

Реальное интегрирующее звено описывается дифференциальным уравнением, имеет передаточную функцию и решение дифференциального уравнения, которые запишутся соответственно:

$$T_{\text{ИН}} \frac{dU_{\text{ВЫХ}}(t)}{dt} + U_{\text{ВЫХ}}(t) = U_{\text{ВХ}}(t);$$

$$W(s) = \frac{1}{T_{\text{ИН}} s + 1};$$

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения лабораторных работ

Описание методики оценивания выполнения лабораторных работ: оценка за выполнение лабораторных работ ставится на основании знания теоретического материала по теме работы, умений и навыков применения знаний на практике, работы с оборудованием, анализировать результаты работы.

Критерии оценки (в баллах):

- 5 баллов выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы с компьютером и графическими редакторами, применения знания на практике, анализа результатов работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;

- 4 балла выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное знание фактического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения работать с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты работы, формулировать выводы, проследить причинно-следственные связи;

- **3** балла выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении работать с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты работы и формулировать выводы, проследить причинно-следственные связи;

- **0** баллов выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения работать с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты работы и формулировать выводы, проследить причинно-следственные связи.

Дифференцированный зачет

Примерные вопросы к дифзачету, 2 курс / 3 семестр

1. Основные понятия и определения.
2. Структура АСУ.
3. Классификация АСУ.
4. Методы организации работ по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами; национальная и международная нормативная база в области АСУ.
5. Этапы разработки АСУ.
6. Особенности передаточных свойств элементов АСУ.
7. Характеристики воздействий и сигналов в АСУ.
8. Статические характеристики элементов.
9. Динамические характеристики элементов АСУ.
10. Обыкновенное дифференциальное уравнение.
11. Временные характеристики.
12. Передаточная функция.
13. Частотные характеристики.
14. Пример определения статических и динамических характеристик элемента АСУ.
15. Классификация типовых динамических звеньев.
16. Приближенные динамические модели инерционных статических объектов управления.
17. Пример составления алгоритмической схемы АСУ.
18. Правила преобразования алгоритмических схем.
19. Передаточные функции типовой одноконтурной АСУ.
20. Типовые алгоритмы управления в линейных АСУ.
21. Методы моделирования АСУ.
22. Общее математическое условие устойчивости.
23. Критерии устойчивости АСУ.
24. Области устойчивости АСУ.
25. Влияние структуры и параметров АСУ на устойчивость.
26. Понятие и показатели качества управления АСУ.
27. Показатели качества управления АСУ в статическом режиме.
28. Показатели качества управления АСУ в установившемся динамическом режиме.
29. Показатели качества управления АСУ в переходном режиме.
30. Интегральные показатели качества управления АСУ.
31. Подготовка объекта автоматизации к вводу АСУ.

32. Подготовка персонала.
33. Комплектация АСУ поставляемыми ресурсами (программными и техническими средствами, программно-техническими комплексами, информационными ресурсами).
34. Монтажные работы.
35. Пусконаладочные работы.
36. Предварительные испытания.
37. Опытная эксплуатация.
38. Приемочные испытания.
39. Гарантийные обязательства и обслуживание.
40. Послегарантийное обслуживание.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения дифференцированного зачета

При оценке ответа на дифференцированном зачете максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

1.3. Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1

2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Цветкова, О.Л. Теория автоматического управления : учебник / О.Л. Цветкова. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 207 с. . - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443415>

Дополнительная литература

1. Трофимов, В.Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами : учебное пособие / В.Б. Трофимов, С.М. Кулаков. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2016. — 232 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/80345>
2. Русак, С.Н. Моделирование систем управления : учебное пособие / С.Н. Русак, В.А. Криштал ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 135 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457619>

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим

- доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

Перечень рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», находящихся в свободном доступе

1. <http://www.mathnet.ru/> - Общероссийский математический портал.
2. <https://rags.ru/gosts/> - Каталог государственных стандартов РФ.
3. <https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts/catalognational> - Каталог национальных стандартов.

Программное обеспечение

1. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия
https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
2. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html
3. Среда моделирования Aris Express - Бесплатная лицензия
<https://www.ariscommunity.com/aris-express/how-to-start>
4. Система дистанционного обучения Moodle - Бесплатная лицензия
<http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>
5. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
6. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
7. Математический пакет Scalib - Бесплатная лицензия <https://www.scilab.org/about/scilab-open-source-software>
8. Математический пакет Maxima - Бесплатная лицензия
<http://maxima.sourceforge.net/ru/index.html>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 311(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Учебная мебель, компьютеры в сборе, мультимедийный проектор vivitek d862, доска маркерная, экран настенный dinon manual 160x160 mw. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. Браузер Яндекс 3. Среда моделирования Aris Express 4. Система дистанционного обучения Moodle 5. Математический пакет

		<p>Scalib</p> <p>6. Математический пакет Maxima</p>
Аудитория 411(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	<p>Компьютеры в сборе, экран настенный 180*180 screenmedia, проектор benq mx505.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Математический пакет Scalib 2. Браузер Яндекс 3. Браузер Google Chrome 4. Windows 5. Office Professional Plus
Аудитория 411 а(ФМ)	Для хранения оборудования	<p>Компьютеры в сборе, учебная мебель.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 412а(ФМ)	Для консультаций, Для хранения оборудования	<p>Ксероксfc 860, ноутбук aser, ноутбук samsung, принтер laserlet 1200, сканер сапоп, компьютеры в сборе, учебная мебель, учебно-методическая литература.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 420(ФМ)	Для самостоятельной работы	<p>Нетбук lenovo, принтер сапоп lbr3010b, сканер mustek, компьютеры в сборе.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Читальный зал(ФМ)	Для самостоятельной работы	<p>Ксерокс kyosera, компьютеры в сборе, учебная мебель на 100 посадочных мест, учебно-методические материалы.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows