Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 22.10.2026 10:02:05
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
подписано ЭЦП Гайсин Ф.Р.
(подпись, инициалы, фамилия)

«__26__»_____02_____ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование и разработка автоматизированных систем управления
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа магистратуры
01.04.02 Прикладная математика и информатика
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Направленность (профиль) "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ"
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения
очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 01.04.02 Прикладная математика и информатика профиль Направленность (профиль) "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ", одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №7 от 27.02.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 27.02.2026.

Зав.кафедрой кафедры высшей математики и физики *(наименование кафедры разработчика программы)*	*подписано ЭЦП*	Чудинов В.В.
Разработчик программы	*подписано ЭЦП*	Чудинов В.В.
Руководитель образовательной программы	*подписано ЭЦП*	Бигаева Л.А.

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

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.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ПК-3	Способен организовывать проведение работ по проектированию и внедрению автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-3.1. Организует анализ и оптимизацию процессов управления жизненным циклом АСУ технологическими процессами.
		ПК-3.2. Организует разработку, внедрение и сопровождение АСУ технологическими процессами.
		ПК-3.3. Планирует мероприятия по контролю над работами по разработке и внедрению АСУ технологическими процессами.
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий .	УК-1.1. Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет её многофакторный анализ и диагностику.
		УК-1.2. Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии.
		УК-1.3. Предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, рисков и возможных последствий.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	144	3 семестр - 144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	34	3 семестр - 34
в том числе:		
лекции	12	3 семестр - 12
лабораторные занятия	22	3 семестр - 22
практические занятия	0	
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0	
консультации	0	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	110	3 семестр - 110
Из них:		
контроль	0	
ФКР:		
зачет	0	
зачет с оценкой	0.2	3 семестр - 1
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	0	

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности				Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	Лаб, час.	ДЗ, час.	СРС, час.	
2 курс / 3 семестр						
1	Основы проектирования АСУ					
1.1	Принципы построения АСУ. Методы математического описания АСУ. 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. Статические характеристики элементов. Динамические характеристики элементов АСУ. Обыкновенное дифференциальное уравнение. Временные характеристики. Передаточная функция. Частотные характеристики. Пример	2	8		34	Лабораторная работа

	определения статических и динамических характеристик элемента АСУ.					
1.2	Модели типовых динамических звеньев АСУ. Классификация типовых динамических звеньев. Приближенные динамические модели инерционных статических объектов управления.	2	2		10	Лабораторная работа
1.3	Замкнутые автоматизированные системы и их характеристики. Пример составления алгоритмической схемы АСУ. Правила преобразования алгоритмических схем. Передаточные функции типовой одноконтурной АСУ. Типовые алгоритмы управления в линейных АСУ. Методы моделирования АСУ.	2	2		12	Лабораторная работа
1.4	Анализ устойчивости и качества управления АСУ. Общее математическое условие устойчивости. Критерии устойчивости АСУ. Области устойчивости АСУ. Влияние структуры и параметров АСУ на устойчивость. Понятие и показатели 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	4		27.8	Лабораторная работа
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	Лабораторная работа
2.2	Сопровождение АСУ. Гарантийные обязательства и обслуживание.	2	2		10	Лабораторная работа

	Послегарантийное обслуживание.					
3	Дифференцированный зачет			1	0.2	
Итого по 2 курсу 3 семестру		12	22	1	110	
Итого по дисциплине		12	22	1	110	

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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.

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

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 $U_{вых}$ пропорциональна интегралу от входной величины $U_{вх}$ и определяется выражением

$$U_{вых}(t) = K_{ии} \int_0^t U_{вх}(t)dt + U_{вых}(0).$$

Решение уравнения (4.1.1) при нулевых начальных условиях запишем:

$$U_{вых}(t) = K_{ии} \cdot U_{вх}(t) \cdot t.$$

Передаточная функция идеально-интегрирующего звена имеет вид:

$$W(s) = \frac{K_{ии}}{s}.$$

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

$$T_{ии} \frac{dU_{вых}(t)}{dt} + U_{вых}(t) = U_{вх}(t);$$

$$W(s) = \frac{1}{T_{ии} s + 1};$$

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 с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты работы, формулировать выводы, прослеживать 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, прослеживать 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, прослеживать 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.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

3 семестр - дифзачет.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы

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:

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.

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

5.1. Основная учебная 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

5.2. Дополнительная учебная 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

5.3. Другие учебно-методические материалы

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.

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

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 npoed.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/.

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. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
6. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно
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

7. Описание материально-технической базы, необходимой 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	Доска, компьютер, мебель, проектор, экран. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. Браузер Яндекс 3. Среда моделирования Aris Express 4. Система

		дистанционного обучения Moodle 5. Математический пакет Scalib 6. Математический пакет Maxima
Аудитория 411(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Компьютер, проектор, экран. Программное обеспечение 1. Математический пакет Scalib 2. Браузер Яндекс 3. Браузер Google Chrome 4. Операционная система Astra Linux 5. LIBREOFFICE
Аудитория 411 а(ФМ)	Для хранения оборудования	Компьютер, мебель. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 412а(ФМ)	Для консультаций, Для хранения оборудования	Компьютер, ксерокс, мебель, ноутбук, принтер, сканер canon, учебно-методическая литература. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 420(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, нетбук, принтер, сканер mustek. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Читальный зал(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, ксерокс, мебель, учебно-методические материалы. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux