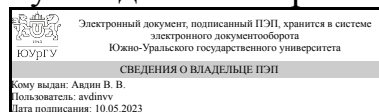


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



В. В. Авдин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.29 Системы управления химико-технологическими процессами для направления 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

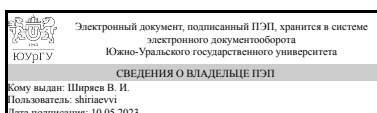
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Системы автоматического управления

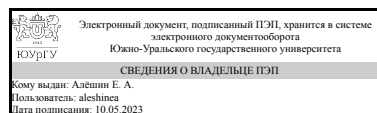
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 923

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



В. И. Ширяев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Е. А. Алёшин

1. Цели и задачи дисциплины

Изучение дисциплины ставит целью дать студентам теоретические знания, необходимые для анализа и синтеза систем автоматического управления химико-технологическими процессами. Решаемые задачи: научить студентов выполнять анализ и синтез систем автоматического управления химико-технологическими процессами.

Краткое содержание дисциплины

В дисциплине изучаются вопросы, связанные с современными методами анализа статических и динамических свойств технологических процессов как объектов управления, структурой и функциями систем автоматического управления (САУ), методами и законами управления химико-технологическими процессами (ХТП), методами анализа и синтеза САУ ХТП, сведениями о их проектировании, прогнозированием качества функционирования, средствами измерения технологических параметров в химической промышленности.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	Знает: современные методы исследования технологических процессов Умеет: применять современные методы исследования технологических процессов Имеет практический опыт: использования навыков работы с автоматизированными средствами исследования технологических процессов
ПК-2 участвовать в совершенствовании технологических процессов, моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы, обеспечивающие высокий уровень экологической безопасности	Знает: методы анализа и моделирования технологических процессов Умеет: применять основы теории управления для анализа технологических процессов Имеет практический опыт: решения практических задач анализа технологических процессов с точки зрения экологической безопасности

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.19 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, 1.О.25 Техническая механика, 1.О.20 Коллоидная химия, 1.О.18 Физическая химия, 1.О.17 Органическая химия, 1.О.30 Электротехника и промышленная электроника, ФД.03 Физико-химический анализ объектов	Не предусмотрены

<p>окружающей среды, 1.О.21 Физика, 1.О.12 Теория вероятностей и математическая статистика, 1.О.11 Математика, 1.О.13 Специальные главы математики, 1.О.31 Экологическое картографирование, 1.О.16 Неорганическая химия, 1.О.14 Информатика</p>	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.16 Неорганическая химия	<p>Знает: основные законы химии, способы планирования эксперимента или алгоритм решения задач; основные свойства элементов и их химические превращения, химические свойства веществ, практическое использование достижений химии; стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, основные свойства элементов и их химические превращения, химические свойства веществ, практическое использование достижений химии; основные законы химии, способы планирования эксперимента или алгоритм решения задач; основные этапы химического анализа; теоретические основы физико-химических методов анализа, методы обработки результатов анализа</p> <p>Умеет: применять базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования; применять базовые знания физических и химических законов и анализа явлений для решения задач в области экологии и природопользования; обобщать полученные результаты с использованием химических законов; выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи, обобщать полученные результаты с использованием химических законов, физических и химических свойств веществ, знания законов о строении вещества, природе химической связи; проводить количественный анализ соединений с использованием физико-химических методов анализа</p> <p>Имеет практический опыт: осуществления химического эксперимента и оформления его результатов; методами проведения химического анализа и оценки результатов природных и антропогенных факторов для решения профессиональных задач, проведения химического эксперимента и</p>

	оформления его результатов; использования знаний математических, физических, физико-химических, химических методов исследования для решения задач профессиональной деятельности; использования методов проведения химического анализа и оценки результатов
1.О.14 Информатика	Знает: способы обработки данных в электронных таблицах, основные понятия информатики; формы и способы представления данных; состав, назначение функциональных компонентов и программного обеспечения Умеет: применять типовые программные средства оформления документации (MS Word); применять типовые программные средства обработки данных (MS Excel); применять типовые программные средства презентации данных (MS Powerpoint), применять типовые программные средства системы; пользоваться сетевыми средствами для обмена данными с использованием сети Интернет Имеет практический опыт: работы с офисными приложениями , навыками обеспечения безопасности информации с помощью типовых программных средств
1.О.30 Электротехника и промышленная электроника	Знает: основные законы электротехники, устройство и принцип действия электрических машин и электронных устройств, их рабочие характеристики; основы безопасности при использовании электротехнических и электронных приборов и устройств Умеет: выбирать наиболее эффективные и безопасные исполнительные механизмы при эксплуатации электротехнических и электронных устройств Имеет практический опыт: расчета и эксплуатации электрических цепей и электротехнических и электронных устройств
1.О.11 Математика	Знает: базовые понятия, необходимые для решения математических задач, освоения других дисциплин Умеет: составлять план решения задачи на основе имеющихся знаний; сравнивать различные способы решения задачи и выбирать наиболее оптимальный способ Имеет практический опыт: использования навыков планирования собственной деятельности по поиску решения задачи на основе имеющихся знаний; навыками поиска и освоения необходимых для решения задачи новых знаний
1.О.12 Теория вероятностей и математическая статистика	Знает: основные математические методы исследования профессиональных проблем; методы обработки результатов экспериментального исследования Умеет: использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности; применять математические методы обработки результатов экспериментального исследования Имеет практический опыт: использования методов

	решения математических задач; навыков выбора корректного метода обработки экспериментальных данных
1.О.17 Органическая химия	<p>Знает: основные законы химии, способы планирования эксперимента или алгоритм решения задач, основные классы органических соединений, их номенклатуру, синтез и химические свойства, основные методы качественного элементного и функционального анализа органических соединений; виды физико-химических методов анализа органических соединений; технику безопасности при работе с органическими соединениями</p> <p>Умеет: планировать и организовать работу по решению задач, выполнению химического эксперимента, осуществлять химический эксперимент по синтезу и свойствам органических соединений, решать типовые задачи цепочки превращений органических соединений; применять полученные знания при решении конкретных теоретических и прикладных задач</p> <p>Имеет практический опыт: поиска информации для решения поставленных задач, навыками осуществления химического эксперимента, навыками работы с химическим оборудованием, научной литературой с целью поиска необходимой информации по возможности синтеза органических соединений</p>
1.О.25 Техническая механика	<p>Знает: основные законы механики и способы расчёта на прочность деталей</p> <p>Умеет: методы механики для расчётов по стандартным методикам</p> <p>Имеет практический опыт: решения практических задач расчёта на прочность типовых элементов конструкций</p>
1.О.18 Физическая химия	<p>Знает: базовые знания в области математики, физики, физической химии для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования, основы химического взаимодействия между химическими веществами</p> <p>Умеет: применять базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач профессиональной деятельности, определять оптимальные параметры физико-химических процессов</p> <p>Имеет практический опыт: использования знаний математических, физических, физико-химических, химических методов исследования для решения задач профессиональной деятельности, методами расчета тепловых эффектов химических реакций</p>
1.О.31 Экологическое картографирование	<p>Знает: экологические проблемы и методы картографирования; специфику картографирования экологических параметров территории, федеральные законы Российской Федерации в области охраны окружающей среды, экологии и природопользования</p> <p>Умеет:</p>

	<p>анализировать картографическую информацию; составлять экологические карты ландшафтов; вычерчивать условные знаки, картографические проекции и профили, применять знания основ федеральных законов Российской Федерации в области охраны окружающей среды, экологии и природопользования в соответствии с поставленными задачами Имеет практический опыт: использования методов обработки и анализа эколого-картографической информации в сфере природопользования, правового регулирования охраны окружающей среды с учетом правовых норм</p>
<p>1.О.19 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа</p>	<p>Знает: основные типы химических реакций и физико-химических свойств веществ при проведении аналитического определения, принципы описания химических равновесий и влияющие на них факторы, теоретические основы основных инструментальных методов анализа, основные этапы химического анализа; теоретические основы физико-химических методов анализа, методы метрологической обработки результатов анализа Умеет: рассчитывать концентрации анализируемого вещества с учетом химического равновесия в системе, определять условия оптимизации аналитического процесса, проводить количественный анализ соединений с использованием физико-химических методов анализа; выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи и провести статистическую обработку результатов аналитических определений Имеет практический опыт: способностью применять основные законы химии для объяснения аналитических данных, использования методов проведения химического анализа и метрологической оценки результатов</p>
<p>1.О.13 Специальные главы математики</p>	<p>Знает: основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных проблем; методы обработки результатов экспериментального исследования Умеет: использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности; применять математические методы обработки результатов экспериментального исследования Имеет практический опыт: использования методов решения математических задач</p>
<p>ФД.03 Физико-химический анализ объектов окружающей среды</p>	<p>Знает: базовые знания в области математики, физики, физической химии для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования, влияние различных факторов на осуществление физико-химических процессов Умеет: применять базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач профессиональной деятельности, направления</p>

	химических реакций, количество и состав продуктов реакции и скорость реакции Имеет практический опыт: использования знаний математических, физических, физико-химических, химических методов исследования для решения задач профессиональной деятельности, методами расчета физико-химических характеристик процесса
1.О.21 Физика	Знает: фундаментальные законы физики Умеет: выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах, решать типовые задачи Имеет практический опыт: использования понятийного аппарата физики
1.О.20 Коллоидная химия	Знает: теоретические основы коллоидной химии; методы получения дисперсных систем; основные свойства дисперсных систем и поверхностей раздела фаз, термодинамику поверхностных явлений дисперсных систем Умеет: проводить расчеты термодинамических функций поверхностного слоя; находить количественные характеристики адсорбционных процессов, капиллярных явлений, электрокинетических процессов; объяснять физико-химические свойства дисперсных систем; проводить обработку экспериментальных результатов анализа, ориентироваться в проблемах химии, возникновении дисперсных систем, их устойчивости и свойствах Имеет практический опыт: постановки задачи исследования дисперсных систем и поверхностных явлений, выбором метода анализа исходя из поставленной задачи и размеров образца, по изучению свойств дисперсных систем и методами обработки данных

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
Выполнение расчетных заданий	30	30

Подготовка к экзамену	15	15
Подготовка к практическим занятиям	6,5	6.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы теории автоматического управления	26	16	10	0
2	Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами	22	16	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия ТАУ. Объект управления, виды и принципы управления, классификация САУ	2
2	1	Математические модели объекта управления. Классификация. Методы построения.	2
3	1	Характеристики САУ. Тестовые сигналы. Временные и частотные характеристики.	2
4	1	Типовые динамические звенья САУ: безынерционное, интегрирующее, апериодическое, колебательное	2
5	1	Структурные схемы САУ. Правила преобразования	2
6	1	Устойчивость САУ. Понятие, условия и критерии устойчивости	2
7	1	Качество САУ. Критерии качества: классификация, определение	2
8	1	Цифровые САУ. Квантование и дискретизация сигналов. Влияние на свойства САУ	2
9	2	Автоматизированные системы управления технологическими процессами АСУТП, задачи и критерии управления. Функциональная структура АСУТП, информационная и управляющая функции. Классификация по распределению функций между человеком, ЭВМ и техническими средствами.	2
10	2	Датчики параметров технологических процессов. Нормализация, фильтрация гальваническая развязка сигналов	2
11	2	Управляющие устройства АСУ: регуляторы, микроконтроллеры, управляющие ЭВМ	2
12	2	Исполнительные устройства АСУ. Классификация	2
13	2	Основы проектирования АСУ. Функциональные схемы автоматизации. Назначение функциональных схем, методика и общие принципы их выполнения. Изображение приборов и средств автоматизации. Позиционное обозначение приборов и средств автоматизации. Требования к оформлению функциональных схем.	4
14	2	Примеры автоматизации типовых технологических процессов	4

5.2. Практические занятия, семинары

№	№	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-
---	---	---------------------------------------------------------------------	------

занятия	раздела		во часов
1	1	Типовые динамические звенья. Решение дифференциальных уравнений операционным методом. Временные характеристики. Соединения звеньев.	4
2	1	Частотные характеристики динамических звеньев. Частотная передаточная функция. Графическое представление частотных характеристик.	2
3	1	Устойчивость систем управления. Устойчивость по Ляпунову. Алгебраические и частотные критерии устойчивости. Запасы устойчивости. Определение оптимальных параметров настройки промышленных регуляторов.	4
4	2	Технические средства систем управления химико-технологическими процессами. Средства измерений. Исполнительные устройства.	2
5	2	Регулирование основных технологических параметров и процессов. Регулирование расхода, уровня, величины рН. Регулирование теплообменников. Регулирование многосвязных объектов.	2
6	2	Проектирование систем управления химико-технологическими процессами.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение расчетных заданий	1. Федоров, А. Ф. Системы управления химико-технологическими процессами - глава 1, с. 10-35, глава 2, с. 40-70. 2. Ерофеева, Е. В. Системы управления химико-технологическими процессами - глава 3, с. 30-40. 3. Хаустов, И. А. Системы управления технологическими процессами - глава 1, с. 10-30, глава 3, с. 85-102	7	30
Подготовка к экзамену	1. Федоров, А. Ф. Системы управления химико-технологическими процессами - глава 1, с. 10-35, глава 2, с. 40-70. 2. Ерофеева, Е. В. Системы управления химико-технологическими процессами - глава 3, с. 30-40. 3. Хаустов, И. А. Системы управления технологическими процессами - глава 1, с. 10-30, глава 3, с. 85-102.	7	15
Подготовка к практическим занятиям	1. Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами - глава 1, с. 15-36, глава 2, с. 44-63. 2. Усачев, Ю. И. Автоматизированные системы управления технологическими процессами, с. 3-27. 3. 1. Федоров, А. Ф. Системы управления химико-технологическими процессами - глава 1, с. 13-43, глава 2, с. 48-73, глава 3, с. 201-	7	6,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Выполнение расчетного задания №1	0,16	5	<p>Студент получает индивидуальное задание и приступает к его выполнению во внеаудиторное время. После выполнения задания студент представляет преподавателю отчет. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку.</p> <p>Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе:</p> <p>5 баллов за выполнение работы без ошибок;</p> <p>4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками;</p> <p>3 балла за правильное выполнение 60% работы;</p> <p>2 балла за правильное выполнение 40% работы;</p> <p>1 балл за правильное выполнение 30% работы;</p> <p>0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы.</p>	экзамен
2	7	Текущий контроль	Выполнение расчетного задания №2	0,16	5	<p>Студент получает индивидуальное задание и приступает к его выполнению во внеаудиторное время. После выполнения задания студент представляет преподавателю отчет. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку.</p> <p>Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе:</p> <p>5 баллов за выполнение работы без ошибок;</p> <p>4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками;</p> <p>3 балла за правильное выполнение 60% работы;</p> <p>2 балла за правильное выполнение 40% работы;</p>	экзамен

						1 балл за правильное выполнение 30% работы; 0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы.	
3	7	Текущий контроль	Выполнение расчетного задания №3	0,16	5	Студент получает индивидуальное задание и приступает к его выполнению во внеаудиторное время. После выполнения задания студент представляет преподавателю отчет. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за выполнение работы без ошибок; 4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками; 3 балла за правильное выполнение 60% работы; 2 балла за правильное выполнение 40% работы; 1 балл за правильное выполнение 30% работы; 0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы.	экзамен
4	7	Текущий контроль	Выполнение расчетного задания №4	0,16	5	Студент получает индивидуальное задание и приступает к его выполнению во внеаудиторное время. После выполнения задания студент представляет преподавателю отчет. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за выполнение работы без ошибок; 4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками; 3 балла за правильное выполнение 60% работы; 2 балла за правильное выполнение 40% работы; 1 балл за правильное выполнение 30% работы; 0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы.	экзамен
5	7	Текущий контроль	Выполнение расчетного задания №5	0,16	5	Студент получает индивидуальное задание и приступает к его выполнению во внеаудиторное время. После выполнения задания студент представляет преподавателю отчет. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку.	экзамен

						<p>Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе:</p> <p>5 баллов за выполнение работы без ошибок;</p> <p>4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками;</p> <p>3 балла за правильное выполнение 60% работы;</p> <p>2 балла за правильное выполнение 40% работы;</p> <p>1 балл за правильное выполнение 30% работы;</p> <p>0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы.</p>	
6	7	Текущий контроль	Выполнение расчетного задания №6	0,2	5	<p>Студент получает индивидуальное задание и приступает к его выполнению во внеаудиторное время. После выполнения задания студент представляет преподавателю отчет. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку.</p> <p>Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе:</p> <p>5 баллов за выполнение работы без ошибок;</p> <p>4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками;</p> <p>3 балла за правильное выполнение 60% работы;</p> <p>2 балла за правильное выполнение 40% работы;</p> <p>1 балл за правильное выполнение 30% работы;</p> <p>0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы.</p>	экзамен
7	7	Промежуточная аттестация	Экзаменационная работа	-	5	<p>Экзаменационная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, состоящий из 2 вопросов, которые позволяют оценить сформированность компетенций.</p> <p>Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе:</p> <p>5 баллов за высокий уровень выполнения работы и исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы.</p> <p>4 балла за уровень выполнения работы выше среднего и правильные, но не развернутые ответы на задаваемые вопросы.</p> <p>3 балла за уровень выполнения работы выше среднего и ответы на задаваемые вопросы с упущениями и неточностями.</p> <p>2 балла за средний уровень выполнения работы и ответы на</p>	экзамен

						задаваемые вопросы с ошибками. 1 балл за низкий уровень выполнения работы и ответы на задаваемые вопросы с грубыми ошибками. 0 баллов за грубые ошибки при выполнении работы и недостаточный уровень понимания материала.	
--	--	--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинг обучающегося по дисциплине может формироваться только по результатам текущего контроля. Студент может повысить рейтинг за счет прохождения контрольного мероприятия промежуточной аттестации.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ОПК-2	Знает: современные методы исследования технологических процессов	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-2	Умеет: применять современные методы исследования технологических процессов	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-2	Имеет практический опыт: использования навыков работы с автоматизированными средствами исследования технологических процессов	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Знает: методы анализа и моделирования технологических процессов	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: применять основы теории управления для анализа технологических процессов	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: решения практических задач анализа технологических процессов с точки зрения экологической безопасности	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по освоению дисциплины "Системы управления химико-технологическими процессами" (для СРС) (в локальной сети кафедры)
2. Методические указания по освоению дисциплины "Системы управления химико-технологическими процессами" (в локальной сети кафедры)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по освоению дисциплины "Системы управления химико-технологическими процессами" (для СРС) (в локальной сети кафедры)

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Федоров, А. Ф. Системы управления химико-технологическими процессами : учебное пособие / А. Ф. Федоров, Е. А. Кузьменко. — 2-е изд. — Томск : ТПУ, 2015. — 224 с. https://e.lanbook.com/book/82833
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ерофеева, Е. В. Системы управления химико-технологическими процессами : учебно-методическое пособие / Е. В. Ерофеева, Б. А. Головушкин. — Иваново : ИГХТУ, 2009. — 40 с. https://e.lanbook.com/book/4467
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Хаустов, И. А. Системы управления технологическими процессами : учебное пособие / И. А. Хаустов, Н. В. Суханова. — Воронеж : ВГУИТ, 2018. — 139 с. https://e.lanbook.com/book/117815
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами : учебное пособие : в 2 частях / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. — Воронеж : ВГУИТ, [б. г.]. — Часть 1 — 2014. — 220 с. https://e.lanbook.com/book/72909
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. — Воронеж : ВГУИТ, 2014. — 204 с. https://e.lanbook.com/book/72910
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Усачев, Ю. И. Автоматизированные системы управления технологическими процессами : методические указания / Ю. И. Усачев. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. — 29 с. https://e.lanbook.com/book/103349

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	629 (3б)	ЭВМ с системой "Персональный виртуальный компьютер" (ЮУрГУ) для доступа к MATLAB и MathCad