

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИМА

Березенко С.Д.

Ф.И.О.

подпись

« 28 » 06 2021 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.В.05 Управление в автоматизированном производстве
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность/специализация Компьютерные информационно-управляющие системы
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

Квалификация выпускника бакалавр
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик Кафедра автоматике и вычислительной техники
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2021

Лист согласования

1 Разработчик(и)

доцент
должность

А и ВТ
кафедра

подпись

Кайченев А.В.
Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы
Автоматики и вычислительной техники

наименование кафедры

23.06.2021 г.
дата

протокол №

7

подпись

А.В. Кайченев
Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой

Автоматики и вычислительной техники
наименование кафедры

25.06.2021 г.
дата

подпись

А.В. Кайченев
Ф.И.О.

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) **Б1.В.05 Управление в автоматизированном производстве**, входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, направленности (профилю)/специализации **«Компьютерные информационно-управляющие системы» 2021** года начала подготовки.

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Дополнения и изменения внесены « ____ » _____ _____ Г

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.В.05	Управление в автоматизированном производстве	<p>Цель дисциплины: –является: освоение общих принципов построения систем управления технологическим оборудованием автоматизированных производств, приобретение навыков программно-аппаратной реализации конкретных задач управления, в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и рабочим учебным планом специальности 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (академический бакалавриат).</p> <p>Задачи дисциплины: получение студентами представлений о задачах управления, об основных принципах построения и проектирования управляющих систем, иметь представление об организации связи программных и аппаратных частей систем управления, а также о связи системы управления с различными объектами управления, получить некоторые навыки отладки программного обеспечения систем управления.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Знать:</i> принципы организации функциональных и интерфейсных связей вычислительных систем с объектами автоматизации; основные современные информационные технологии передачи и обработки данных; основы построения управляющих локальных и глобальных сетей; синтаксис и семантику алгоритмического языка программирования; принципы структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ. • <i>Уметь:</i> проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования; выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления. • <i>Владеть:</i> навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования; навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации. <p>Содержание разделов дисциплины: Принципы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП). Управление автоматизированным технологическим оборудованием рыбообрабатывающих производств.</p> <p>Реализуемые компетенции: ОПК-4, ПК-1</p> <p>Формы промежуточной аттестации: очная форма обучения: Семестр 8 – зачет, курсовая работа заочная форма обучения: Курс 5 – зачет, курсовая работа</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**,
(код и наименование направления подготовки /специальности)

утвержденного 12.03.2015 г., №200, учебного плана
дата, номер приказа Минобрнауки РФ

в составе ОПОП по направлению подготовки/специальности **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, направленности (профилю)/специализации «Компьютерные информационно-управляющие системы», 2021 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины (модуля) Б1.В.05 «Управление в автоматизированном производстве» является формирование компетенций в соответствии с ФГОС и учебным планом для направления подготовки/специальности 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, что предполагает

Задачи: получение студентами представлений о задачах управления, об основных принципах построения и проектирования управляющих систем, иметь представление об организации связи программных и аппаратных частей систем управления, а также о связи системы управления с различными объектами управления, получить некоторые навыки отладки программного обеспечения систем управления.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств:**

Таблица 2. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы реализации компетенции
1.	ОПК-4. Способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения		<u>Знать:</u> методы решения задач оптимального управления; принципы организации функциональных и интерфейсных связей вычислительных систем с объектами автоматизации; основные современные информационные технологии передачи и обработки данных; основы построения управляющих локальных и глобальных сетей; <u>Уметь:</u> производить настройку типовых регуляторов на оптимальный режим работы в соответствии с заданным критерием оптимальности; выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления. <u>Владеть:</u> навыками работы с пакетами математического моделирования систем автоматического управления навыками анализа тех-

			нологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации
2.	ПК-1. Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования		Знать: синтаксис и семантику алгоритмического языка программирования; принципы структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ. Уметь: проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования; Владеть: навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения												
	Очная						Заочная						
	Семестр					Всего часов	Семестр/Курс					Всего часов	
	8						5						
Аудиторные часы													
Лекции	24					24	4						4
Практические работы	0					0	0						0
Лабораторные работы	48					48	6						6
Часы на самостоятельную и контактную работу													
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)	0					0	0						0
Прочая самостоятельная и контактная работа	72					72	130						130
Подготовка к промежуточной аттестации	0					0	4						4
Всего часов по дисциплине	144					144	144						144

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	0					0	0						0
Зачет/зачет оценкой	с 1					1	1						1

Курсовая работа (проект)	1						1	1						1
Количество расчетно-графических работ	0						0	0						0
Количество контрольных работ	0						0	0						0
Количество рефератов	0						0	0						0
Количество эссе														

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
	<i>8 семестр</i>				<i>5 курс</i>			
Модуль 1. Принципы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП)								
Тема 1.1 Автоматизация технологических производственных процессов и производств на базе АСУ ТП. Состав, структура, функции автоматизированных систем управления технологическими процессами. Целевые комплексы средств автоматизации. Объем автоматизации технических средств современных производств. Перспективы внедрения АСУ ТП на предприятиях.	2	4		10	1			20
Тема 1.2. Принципы построения систем автоматизации ТП на базе средств микропроцессорной техники. Автоматизация управления на базе программно-технических комплексов. Обоснование и разработка функций системы управления. Назначение, состав, структура и особенности функционирования компьютерных систем управления.	4	4		12	1			20
Тема 1.3. Принципы построения Систем интеллектуального управления (СИУ). Основы теории интеллектуальных систем управления. Назначение, состав, структура, функции СИУ.	4	4		10	1			18
Тема 1.4. Особенности реализации алгоритмов функционирования на базе средств систем интеллектуального управления.	2	4		10	1			18
Модуль 2. Управление автоматизированным технологическим оборудованием.								
Тема 2.1. Автоматизация технологических процессов горнодобывающей промышленности. Автоматизация системы управления процессом дробления руды	4	10		10		2		18
Тема 2.2. Автоматизация системы управления конвейером ленточного типа	4	10		10		2		18
Тема 2.3. Автоматизация системы управления процессом сушки концентрата.	4	12		10		2		18
Итого по семестру:	24	48		72	4	6		130
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ:	24	48		72	4	6		130

Таблица 5. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства									Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	р	к/р	э	СР	РГР	
ОПК-4	+	+		+				+		Защита лабораторной работы, защита практической работы, защита курсового проекта
ПК-1	+	+		+				+		Защита лабораторной работы, защита практической работы, защита курсового проекта

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	Автоматизация системы управления процессом дробления руды	10	2
2	Автоматизация системы управления конвейером ленточного типа	10	1
3	Автоматизация системы управления процессом сушки концентрата.	12	1
4	Моделирование технологических процессов производств с использованием методов искусственного интеллекта	12	2

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

1. Автоматизация системы управления процессом дробления руды
2. Автоматизация системы автоматического сбора данных и отображения параметров
3. Автоматизация автоматизированной системы управления зданием
4. Разработка и исследование системы контроля и управления доступом
5. Автоматизация исследование автоматизированной системы контроля и учета электроэнергии
6. Автоматизация системы управления конвейером ленточного типа
7. Автоматизация системы управления процессом сушки концентрата в сушильной установке барабанного типа
8. Автоматизация системы удаленного мониторинга параметров микроклимата модельного объекта
9. Индивидуальная тема по конкретному, заранее выбранному студентом или предложенному преподавателем технологическому процессу.

№	Этапы работы	Объем работы, часы	
		самостоятельная работа	контактная работа
1.	Знакомство с содержанием, задачами и порядком прохождения преддипломной практики. Выбор и обоснование темы исследования. Поиск научно-технической информации по теме исследования. Сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматиза-	6	0,25

	ции. Выбор способов реализации основных технологических процессов, аналитических и численных методов, методов испытаний материалов и готовых изделий, методов их проектирования, методов эксплуатации изделий и материалов для изготовления изделий.		
2	Проведение работ по постановке целей проекта, и (или) определении приоритетов решения задач, и (или) разработке проектов изделий, и (или) разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, и (или) разработке средств и систем автоматизации в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования	6	0,25
3	Проведение работ по применению способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, и (или) современных методов разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, и (или) средств автоматизации технологических процессов и производств	6	0,25
4.	Проведение работ по разработке проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств. Разработка схемы электрической принципиальной или функциональной схемы автоматизации	6	0,25
5	Проведение работ по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации с использованием современных средств автоматизированного проектирования и (или) проведение работ по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами. (Разработка блок-схемы алгоритма работы программы или схемы работы системы управления, разработка программы)	6	0,5
6	Проведение работ по диагностике состояния и динамики технических объектов	6	0,25
7	Проведение экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов и (или) составление описания выполненных исследований и проведение подготовки данных для разработки научных обзоров и публикаций	6	0,25
8	Модернизация отдельных лабораторных работ и практикумов с применением новых образовательных технологий на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований и (или) проведение отдельных видов аудиторных учебных занятий (лабораторных и практических). Внедрение результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств	6	0,25
5.	Оформление пояснительной записки	6	0,25
6.	Защита	1	0,5

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Кайченoв, А. В. Самостоятельная работа по дисциплине Б1.В.05 «Управление в автоматизированном производстве» : Методические указания для бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Компьютерные информационно-управляющие системы» / А. В. Кайченoв // Мурманск: МГТУ, 2021.

2. Кайченoв, А. В. Лабораторные работы по дисциплине Б1.В.05 «Управление в автоматизированном производстве» : Методические указания для бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Компьютерные информационно-управляющие системы» / А. В. Кайченoв // Мурманск: МГТУ, 2021.

3. Кайченoв, А. В. Курсовая работа по дисциплине Б1.В.05 «Управление в автоматизированном производстве» : Методические указания для бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Компьютерные информационно-управляющие системы» / А. В. Кайченoв // Мурманск: МГТУ, 2021.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Аверченков, В.И. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец. - 3-е изд., стереотип. - Москва : Флинта, 2016. - 271 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-1278-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344>
2. Решмин, Б.И. Имитационное моделирование и системы управления : учебно-практическое пособие / Б.И. Решмин. - Москва-Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. - 74 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-9729-0120-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444174>
3. Кочетков, В.П. Основы теории управления [Текст] : учеб.пособие / В.П. Кочетков. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2012. – 411 с.
4. Маслов А. А. Исследование систем автоматического регулирования на базе технических и программных средств автоматизации "Овен" : лаб. практикум : учеб.пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению подгот. "Автоматизация технологических процессов и производств" / А. А. Маслов, А. В. Кайченков; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Изд. доп. и перераб. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2015
5. Методы анализа и синтеза модульных информационно-управляющих систем [Электронный ресурс] / Кузнецов Н.А., Кульба В.В., Ковалевский С.С., Косяченко С.А. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2002. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102508.html>
6. Моделирование процессов управления в интеллектуальных измерительных системах [Электронный ресурс] / Капля Е.В., Кузеванов В. С., Шевчук В. П. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922111317.html>
7. Практикум по технологическому моделированию [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Д. Жуков, Т.В. Смирнова, П.К. Гудков - М. : Издательство МИСИ - МГСУ, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785726416250.html>

Дополнительная литература

8. Пупков, К.А. Методы робастного, нейро-нечеткого и адаптивного управления [Текст] : учебник для вузов / К. А. Пупков, Н. Д. Егупов, А. И. Гаврилов и др. ; под ред. Н. Д. Егупова. – 2-е изд., стер. – Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 744 с
9. Кузьмин, В. В. Математическое моделирование технологических процессов в машиностроении [Текст] : учебник для вузов / В. В. Кузьмин, А. Г. Схиртладзе, С. В. Усов. – Москва : Славян.шк., 2002. – 234 с.
10. Дьяконов, В. П. MATLAB R2006/2007/2008 + Simulink 5/6/7 [Текст] : основы применения / В. П. Дьяконов. – 2 -е изд., перераб. и доп. – Москва : Солон-Пресс, 2008. – 799 с.
11. Дьяконов, В. П. MATLAB. Анализ, идентификация и моделирование систем [Текст] : спец. справ. / В. П. Дьяконов, В. Круглов. – Санкт-Петербург и др. : Питер бук, 2002. – 448 с.
12. Федоров Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП. - М.: Инфра-Инженерия, 2011. - 576 с.

13. Ключев А. О., Кустарев П. В., Платунов А. Е. Аппаратные средства информационно-управляющих систем. Учебное пособие - Санкт-Петербург: СПб: Университет ИТМО, 2015. - 65 с.
14. Минаси М. Графический интерфейс пользователя. Секреты проектирования : пер. с англ. / М. Минаси. - Москва : Мир, 1996. - 160 с. : ил.
15. Ботуз С. П. Интеллектуальные интерактивные системы и технологии управления удаленным доступом. Учебное пособие. – М.: Солон-Пресс, 2014, - 340 с.
16. В.В. Глущенко, И.И. Глущенко. Парадигма интеллектуального управления. Основы теории и методология применения. – М.: ИП Глущенко В. В., 2010. – 84 с.
17. Борисов В.В., Круглов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. – М.: Горячая линия-Телеком, 2002. – 382с.
18. Усков А. А., Кузьмин А. В. Интеллектуальные технологии управления. Искусственные нейронные сети и нечеткая логика. - М.: Горячая Линия - Телеком, 2004. 144с.
19. Судовые информационно - измерительные системы рыбопромыслового флота : учеб. пособие для вузов / А. М. Прохоренков, В. М. Ремезовский. - Москва : Моркнига, 2013. - 433 с. : ил. - (Учебник)
20. Автоматизация судовых холодильных установок : учеб. пособие для высш. проф. учеб. заведений / А. М. Прохоренков. - Москва : Моркнига, 2012. - 286, [1] с. : ил. - (Учебник). –
21. Хайкин С. Нейронные сети: Полный курс: пер. с англ. / С.Хайкин. – М.: Вильямс, 2006.- . - 450с.
22. Таланов В. Д. Технические средства автоматизации / В. Д. Таланов; под общ. ред. А. С. Ключева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Испо-Сервис, 2002. - 248 с. : ил. - (Серия книг специалиста по автоматизации производства)

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

- Электронный каталог библиотеки МГТУ

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008.
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009.
3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010.
4. Электронный переводчик PROMT NET 8.5 лицензионный договор от 01.12.2009, PROMT NET 9.5 от 27.06.2012.
5. Электронные словари ABBYY Lingvo x3 Английская версия, Европейская версия, 2009 год.
6. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReaderCorporate 9.0, 2009 год.

Таблица 8. – Электронно-библиотечные системы

№	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Срок доступа	Наименование организации владельца, реквизиты договора на использование
1.	2 ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	с 16.11.2020 г. по 15.11.2021 г.	ООО «Современные цифровые технологии». Договор № 19/99 от 20.10.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека онлайн».
2.	ЭБС «Лань»	с 13.04.2020 г. по 31.12.2021 г.	ООО «ЭБС Лань». Договор № СЭБ НВ-201 от 13.04.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений

			научного, учебного характера базы данных ЭБС «Лань».
3.	ЭБС ООО «Издательство Лань».	с 02.10.2021 г. по 01.10.2022 г.	ООО «Издательство Лань». Договор № 45/60 от 10.09.2021 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера базы данных ЭБС ООО «Издательство Лань».
4.	База данных электронных изданий компании EBSCO	с 14.02.2020 г. по 31.12.2020 г.	ООО «Центр Научной Информации НЭИКОН». Сублицензионный Сублицензионный договор № 19/03 от 14.02.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа и использованию Баз данных и входящих в его состав электронных изданий компании EBSCO
5.	ЭБС «Консультант студента»	с 21.04.2020 г. по 20.04.2021 г.	ООО «Политехресурс». Договор № 19/48 от 17.04.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базе данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» («ЭБС Консультант студента»).
6.	ЭБС «IPRbooks»	с 20.04.2021 г. по 20.04.2022 г.	ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». Лицензионный договор № 7866/21К от 28.04.2021 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе «IPRbooks».
7.	ЭБС ИТК «Троицкий мост»	с 01.04.2020 г. по 31.03.2021 г.	ООО «Издательско-торговая компания дом «Троицкий мост». Договор № 19/42 от 20.03.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к изданиям Электронно-библиотечной системы ИТК «Троицкий мост».
8.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	с 09.08.2017 г. по 08.08.2022 г.	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор № 101/НЭБ/2370 от 09.08.2017 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к Национальной электронной библиотеке (НЭБ).

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 9. - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	401В Лаборатория электроники и схемотехники / Лаборатория автоматизированных систем управления / Лаборатория диагностики	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 8 шт.; -доска аудиторная – 1 шт.; - симметричный автоколебательный мультивибратор на операционном усилителе; - многофункциональный лабораторный стенд ЭС-21 – 6 шт.; - многофункциональный лабораторный стенд ЭС-23 – 6 шт.; - видеопроектор TOSHIBA TLP-X2000 – 1шт.; - ноутбук ASUS A7M – 1 шт. - Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018).
2.	406В Лаборатория промышленной автоматизации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 16 шт.; - доска аудиторная – 2 шт.;

3.	411В Лаборатория микропроцессорной техники	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 10 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - переносной ноутбук ASUS A7M – 1 шт.; - видеопроектор Epson-EB-X04 – 1 шт. - персональные компьютеры – 10 шт. - комплекс для разработки и отладки проектов АСУ ТП на базе промышленных компьютеров МІС 2000 - 3 шт., - комплекс для разработки и отладки проектов АСУ ТП на базе системы удаленного ввода-вывода с модулями ADAM-4000 и I-7000 – 2 шт., - АСУ дизель-генераторами на базе распределенных микропроцессорных средств – 1 шт., - лабораторная установка «Микропроцессорная следящая система управления» - 1 шт., - программно-аппаратный учебный комплекс на базе преобразователя частоты – 1 шт. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №ІМ22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018) 2. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор №32/285 от 27.07.2010) 3. Программное обеспечение T-FLEX университетская лицензия (T-FLEX CAD, T-3. FLEX DOCs, T-FLEX Технология, T-FLEX ЧПУ 2D, T-FLEX ЧПУ 3D, T-FLEX Динамика, T-FLEX Анализ) (договор №330В-ТСН-11-2018 от 08.11.2018) 4. MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор №32/356 от 10.12.2009)
4.	413В Компьютерный класс	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 12 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - видеопроектор Panasonic PT102 – 1 шт.; - ноутбук ASUS X553MA– 1 шт.; - персональные компьютеры -12 шт.; Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №ІМ22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018) 2. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор №32/285 от 27.07.2010) 3. Программное обеспечение T-FLEX университетская лицензия (T-FLEX CAD, T-3. FLEX DOCs, T-FLEX Технология, T-FLEX ЧПУ 2D, T-FLEX ЧПУ 3D, T-FLEX Динамика, T-FLEX Анализ) (договор №330В-ТСН-11-2018 от 08.11.2018) 4. MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор №32/356 от 10.12.2009)
5.	526В Лаборатория компьютерного моделирования и прототипирования элементов мехатроники и робототехники	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 3 шт.; - учебный стол – 4 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - видеопроектор Epson EB-W39 – 1 шт.; - ноутбук Acer N16Q2 – 11 шт.; - станки с ЧПУ – 4 шт; - настольный фрезерный станок с ЧПУ EXT SHG 0609 – 1шт.; Посадочных мест – 14. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Идентификаторы подписок (Azure Dev Tools for Teaching Subscription ID):, 700514554, Все подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №ІМ22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018) 2. Антивирусная программа Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), анти-вирус Dr.Web Desktop Security Suite (серверный).

Таблица 10. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - экзамен)

Не предусмотрено

Таблица 11. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет» и «зачет с оценкой»)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1	Посещение лекций и лабораторных занятий	0	40	По расписанию
	посещение менее 50% занятий – 0 баллов посещение от 50% до 75% занятий – 20баллов посещение более 75% занятий – 40 баллов			
2	Выполнение и защита лабораторной работы (4 шт.)	30	60	По расписанию
	Выполнение каждой работы –12 балла, защита – еще до 3 баллов			
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	По расписанию
Промежуточная аттестация «зачет»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	Зачетная неделя
	Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.			
	ИТОГО за дисциплину	60	100	

Таблица 12 - Технологическая карта промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - курсовая работа/проект)

№	Критерии оценивания	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Выполнение курсовой работы/проекта				
1	Раздел Введение (актуальность избранной темы, степень ее разработанности, цели и задачи, методологию и методы исследования, аналитический обзор научно-технической литературы; сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации; выбор способов реализации основных технологических процессов, аналитических и численных методов, методов испытаний материалов и готовых изделий, методов их проектирования, методов эксплуатации изделий и материалов для изготовления изделий; основные закономерности, действующие в технологическом процессе, процессе изготовления продукции, системе автоматического управления, программных и аппаратных средствах; обзор современных средств и систем автоматизации или математических моделей или выбор оборудования или программного обеспечения.) 5 баллов за отчеты по компетенциям – ПК-1, ПК-2, ПК-18, ОПК-1, ОПК-3	0	25	ПК-1 – 3 ЛЗ, ПК-2 – 7 ЛЗ, ПК-18 – 4 ЛЗ, ОПК-1 – 6ЛЗ, ОПК-3 – 6 ЛЗ
2	Проектно-конструкторский раздел (постановка целей проекта, и (или) определение приоритетов решения задач, и (или) разработка проектов изделий; и (или) разработка проектов модернизации действующих производств, создании новых, и (или) разработка средств и систем автоматизации в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования; примене-	0	25	ОПК-4 – 7ЛЗ; ПК-4 – 5 ЛЗ, ПК-5 – 11ЛЗ , ПК-3 – 8ЛЗ, ПК-6 – 10 ЛЗ,

	ние способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, и (или) современных методов разработки малоотходных, энерго-сберегающих и экологически чистых технологий, и (или) средств автоматизации технологических процессов и производств; разработка проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств; диагностика состояния и динамики технических объектов; варианты решения проблем, связанных с автоматизацией производств или проведено обоснование выбора оборудования или программного обеспечения для систем автоматического управления). 5 баллов за отчеты по компетенциям – ОПК-4; ПК-4, ПК-5, ПК-3, ПК-6,			
3	Научно-исследовательский раздел (моделирование продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации с использованием современных средств автоматизированного проектирования и (или) разработка алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами; проведение экспериментов по заданным методикам с обработкой и 0 20 ПК-19 – 8ЛЗ; ПК-20 – 9ЛЗ; ПК-21 – 9ЛЗ, ПК-22 – 11ЛЗ. анализом их результатов и (или) составление описания выполненных исследований и проведение подготовки данных для разработки научных обзоров и публикаций; модернизация отдельных лабораторных работ и практикумов с применением новых образовательных технологий на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований и (или) проведение отдельных видов аудиторных учебных занятий (лабораторных и практических); участие во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств) 5 баллов за отчеты по компетенциям – ПК-19; ПК-20; ПК-21, ПК-22.		20	ПК-19 – 8ЛЗ; ПК-20 – 9ЛЗ; ПК-21 – 9ЛЗ; ПК-22 – 11ЛЗ.
4	Раздел Приложения (технические характеристики средств автоматизации процессов и производств; чертежи; схемы; методические и нормативные документы; техническая документация в области автоматизации технологических процессов и производств; проекты заявок на регистрацию программ для ЭВМ, заявок на изобретения, полезные модели или промышленные образцы, акты о внедрении результатов научно-исследовательской работы; другая информация, способствующая раскрытию темы выпускной квалификационной работы (вспомогательные таблицы, результаты тестирования и т.д.). 5 баллов за отчеты по компетенциям – ОПК-5.		5	ОПК-5 ЛЗ11
5	Оформление пояснительной записки 5 баллов за отчеты по компетенциям – ОПК-2		5	ОПК-2- ЛЗ11
	Комментарий			
	ИТОГО	60	80	
Промежуточная аттестация				
	Защита курсовой работы/проекта	10	20	
	Отлично 3. - 20 баллов Хорошо - 15 баллов Удовлетворительно - 10 баллов			
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ЗА КУРСОВУЮ РАБОТУ/ПРОЕКТ	70	100	
	Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за курсовую работу (проект) и складывается из баллов, набранных за качество выполнения курсовой работы (проекта) и ее (его) защиты Шкала баллов для определения итоговой оценки:			

91-100 баллов - оценка «5» 81-90 баллов - оценка «4» 60-80 баллов - оценка «3» Меньше 60 баллов - оценка «2»

Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося