

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ТвГТУ

_____ А.В. Твардовский

« ____ » _____ 2021 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

Направление подготовки – **27.04.04 Управление в технических системах**

ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 27.04.04
Управление в технических системах, утвержден приказом Минобрнауки России
от 11.08.2020 г. № 942

Область и сфера профессиональной деятельности: 40 Сквозные виды
профессиональной деятельности в промышленности (в сфере исследования,
разработки и эксплуатации средств и систем автоматизации и управления в
технических системах).

Типы задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский,
проектно-конструкторский

Профессиональный стандарт:

40.178. Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию
автоматизированных систем управления технологическими процессами»

Направленность (профиль) программы – **Управление и информатика в
технических системах**

Срок освоения программы магистратуры в очной форме обучения – 2 года.

Тверь – 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. Реквизиты образовательной программы.....	1
2. Общие положения.....	3
2.1. Используемые сокращения.....	3
2.2. Используемые нормативные документы.....	3
2.3. Обоснование выбора направления подготовки.....	4
3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры.....	4
3.1 Цель реализации программы.....	4
3.2. Область и сферы профессиональной деятельности.....	5
3.3. Типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускника.....	5
3.4. Направленность (профиль) программы.....	6
4. Структура и объем программы магистратуры.....	6
5. Требования к результатам освоения программы магистратуры.....	7
5.1. Универсальные компетенции.....	7
5.2. Общепрофессиональные компетенции.....	7
5.3. Профессиональные компетенции.....	9
6. Индикаторы достижения компетенций.....	9
6.1. Индикаторы универсальных компетенций.....	9
6.2. Индикаторы общепрофессиональных компетенций.....	10
6.3. Индикаторы профессиональных компетенций.....	12
7. Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам.....	12
8. Требования к результатам освоения образовательной программы.....	14
9. Объём, трудоемкость и бюджет времени освоения программы.....	15
10. Оценка качества результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам.....	16
11. Требования к условиям реализации программы.....	16
12. Требования к кадровым условиям реализации программы.....	17
13. Разработчики общей характеристики программы.....	18
14. Лист регистрации изменений ОХОП.....	19

2. Общие положения

2.1. Используемые сокращения

В настоящем документе используются следующие сокращения:

ВО – высшее образование;

ГИА – государственная итоговая аттестация, включающая подготовку к защите и защиту выпускной квалификационной работы;

ОП ВО, ОП, Программа – образовательная программа магистратуры по направлению 27.04.04 Управление в технических системах;

ОПК – общепрофессиональные компетенции, предусмотренные федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования;

ОХОП – общая характеристика образовательной программы магистратуры;

ПК – профессиональные компетенции, сопряженные с областью и сферой профессиональной деятельности;

ПС 40.178 - Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами», утвержден приказом Минтруда России от 12.10.2021 № 723н;

УК – универсальные компетенции, предусмотренные федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования;

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утвержден приказом Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942, зарегистрирован в Минюсте РФ 21 августа 2020 г. № 59388.

2.2. Используемые нормативные документы

При разработке настоящей ОП ВО использованы следующие основные нормативные документы:

– Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утвержден приказом Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942;

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержден приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. № 245 (далее – Порядок);

- Инструктивные и методические материалы Минобрнауки России, относящиеся к организации и осуществлению образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования, сопряженным с профессиональными стандартами;

При разработке настоящей ОП ВО использованы следующие основные локальные нормативные акты университета:

- Положение об организации и осуществлению образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в ТвГТУ, утверждено приказом ректора университета от 24.08.2017 г;

- Положение «Требования ТвГТУ к структуре, содержанию и оформлению образовательных программ бакалавриата, программ магистратуры и программ специалитета, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов», утвержденное ректором 30.09.2020 г. (далее – Положение).

2.3. Обоснование выбора направления подготовки

Внедрение высокотехнологичных технических систем, являющихся основой при решении актуальной в настоящее время задачи модернизации экономики нашей страны, немислимо без создания систем автоматизации и управления данными системами.

ТвГТУ имеет более чем сорокалетний опыт по подготовке специалистов в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами.

Увеличение числа инновационных проектов, реализуемых в регионе, повышение требований к обеспечению безопасности технологических объектов обуславливают необходимость расширения образовательной базы в области автоматизации и управления.

Университет имеет необходимое ресурсное обеспечение для реализации ОП ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах. На выпускающей кафедре имеется достаточно специалистов, имеющих опыт научной работы и прикладных исследований в области разработки систем управления различными технологическими объектами.

В соответствии с вышеизложенным, реализация ОП ВО по направлению 27.04.04 Управление в технических системах с профилем подготовки «Управление и информатика в технических системах» является обоснованной.

3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры

3.1. Цель реализации программы

ОП ВО направлена на формирование у выпускника следующих качеств:

1. Личностное развитие гражданина, соответствующее общим требованиям, предъявляемым к образованности магистра – раскрытие его интеллектуального и духовно-нравственного потенциала, формирование готовности к активной профессиональной и социальной деятельности, системность профессионального мышления, инновационной открытости, способности к самостоятельному приращению имеющихся знаний, способности адаптироваться к изменяющимся условиям профессиональной деятельности.

2. Готовность решать сложные профессиональные задачи, которые:

- могут быть решены только с применением фундаментальных научных и углубленных инженерных знаний;
- требуют развитого абстрактного мышления и оригинальности анализа;
- требуют использования аналитического подхода, основанного на фундаментальных принципах;
- охватывают интересы различных заинтересованных групп лиц;
- предполагают использование творческого подхода в применении знаний в области профессиональной деятельности;
- требуют навыков научно-исследовательской деятельности.

3. Способность непосредственно после освоения программы выполнять обобщенные трудовые функции и трудовые функции, соответствующие образовательной программе.

4. Способность выполнять иные трудовые функции, не предусмотренные образовательной программой и относящиеся к направлению подготовки, после освоения дополнительной профессиональной программы и/или приобретения опыта практической работы.

3.2. Область и сферы профессиональной деятельности

В соответствии с ФГОС ВО данная ОП ВО ориентирована на область профессиональной деятельности 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере исследования, разработки и эксплуатации средств и систем автоматизации и управления в технических системах).

3.3. Типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускника

В соответствии с ФГОС ВО в рамках освоения программы магистратуры выпускники, освоившие программу магистратуры (далее – выпускники), готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- проектно-конструкторский;
- проектно-технологический;
- производственно-технологический;
- организационно-управленческий;
- научно-педагогический.

Исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательского, кадрового и материально-технического ресурса университета, настоящая программа ориентирована на решение задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский, проектно-конструкторский.

Выпускник, освоивший программу магистратуры в соответствии с задачами профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский, проектно-конструкторский на основании опыта подготовки кадров для указанных видов профессиональной деятельности, области и сфер профессиональной деятельности, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательский:

- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации, выбор методик и средств решения задач по теме исследования;
- разработка математических моделей процессов и объектов систем автоматизации и управления;
- проведение компьютерного моделирования объектов и процессов управления с применением современных математических методов, технических и программных средств;
- проведение анализа результатов экспериментов и наблюдений;
- подготовка по результатам выполненных исследований научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, научных докладов, заявок на изобретения и других материалов.

Проектно-конструкторский:

- анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области автоматизации и управления;
- определение цели, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ;
- разработка частного технического задания на обследование объекта автоматизации;
- разработка вариантов структурных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом и выбор оптимальной структурной схемы;
- разработка технического задания на проектирование автоматизированной системы управления и частных технических заданий на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом;
- проектирование средств и систем автоматизации и управления с использованием современных пакетов прикладного программного обеспечения автоматизированного проектирования;

- о разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.

3.4. Направленность (профиль) программы

Направленность (профиль) программы магистратуры конкретизирует содержание программы в рамках направления подготовки (установленная путем ориентации ее: на область и сферы профессиональной деятельности выпускников; тип задач и задачи профессиональной деятельности выпускников) – «Управление и информатика в технических системах».

4. Структура и объём программы магистратуры

Структура программы магистратуры включает следующие блоки:

Блок 1 «Дисциплины (модули)»;

Блок 2 «Практика»;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Таблица 1 – Структура и объём программы магистратуры

Структура программы магистратуры		Объём программы магистратуры и ее блоков в з.е.	
		в соответствии с ФГОС ВО	ОП ВО
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 50	84
Блок 2	Практика	не менее 30	30
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	не менее 6	6
Объём программы магистратуры		120	

В Блок 2 «Практика», входят учебная и производственная практики.

Структура и объём в з.е. Блока 2 «Практика» представлены в Таблице 2:

Таблица 2 - Структура и объём Блока 2 «Практика»

Вид практики	Тип практики	Объём в з.е.
Учебная практика	Проектно-технологическая	9
Производственная практика	Научно-исследовательская работа	9
	Проектно-технологическая	3
	Преддипломная практика	9
Итого		30

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входят защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты,

В университете для магистратуры установлен следующий вид выпускной квалификационной работы – магистерская диссертация.

5. Требования к результатам освоения программы магистратуры

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные программой магистратуры.

5.1. Универсальные компетенции

Программа магистратуры, в соответствии с ФГОС ВО, устанавливает следующие универсальные компетенции (УК):

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

5.2. Общепрофессиональные компетенции

Программа магистратуры, в соответствии с ФГОС ВО, устанавливает следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника программы магистратуры
Анализ задач управления	ОПК-1. Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
Формулирование задач и обоснование методов решения	ОПК-2. Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения
Совершенствование профессиональной деятельности	ОПК-3. Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники
Оценка эффективности результатов деятельности	ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами

Интеллектуальная собственность	ОПК-5. Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развитии науки, техники и технологии
Формализация, анализ и оценка результатов	ОПК-6. Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления
Принятие и техническая реализация решений на основе имеющейся информации	ОПК-7. Способен аргументировано выбирать и обосновывать, а также разрабатывать схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления
	ОПК-8. Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами
Проведение научных исследований и постановка эксперимента	ОПК-9. Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств
Разработка технической (нормативно-технической) документации в области профессиональной деятельности	ОПК-10. Способен руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству

5.3. Профессиональные компетенции

5.3.1. В настоящей программе установлены самостоятельно ПК на основании профессионального стандарта ПС 40.178 «Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами», утвержден приказом Минтруда России от 12.10.2021 № 723н

Данный ПС размещен в реестре профессиональных стандартов и содержит требования, предъявляемые к магистру.

5.3.2. ПС 40.178 для магистра предусматривает следующую обобщенную трудовую функцию (ОТФ) – «С7. Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами».

Установление профессиональных компетенций в программе осуществлялось на основе следующих трудовых функций (ТФ), соответствующих указанной обобщенной трудовой функции, исполнение которых не требует опыта практической работы от выпускника магистратуры:

«С/01.7 Разработка концепции и технического задания на проектирование автоматизированной системы управления технологическими процессами»;

«С/02.7 Контроль разработки проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами».

При установлении профессиональных компетенций не учитывались трудовые функции:

«С/03.7 Осуществление авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами»;

«С/04.7 Осуществление мероприятий по защите авторских прав на проектные решения автоматизированной системы управления технологическими процессами».

Указанные исключенные ТФ предполагает трудовые действия, необходимые умения и необходимые знания, требующие опыта практической работы.

В ОП ВО, сопряженной с ПС 40.178, устанавливаются следующие профессиональные компетенции:

ПК-1. Способен разрабатывать варианты структурных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом и осуществлять выбор оптимальной структурной схемы.

ПК-2. Способен производить выбор оборудования для автоматизированной системы управления технологическим процессом.

ПК-3. Способен разрабатывать частные технические задания на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом.

ПК-4. Способен применять систему автоматизированного проектирования для выполнения графических и текстовых частей технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами.

6. Индикаторы достижения компетенции

6.1. Индикаторы универсальных компетенций

Коды и содержание индикаторов достижения универсальных компетенций (ИУК):

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию, устанавливает факторы возникновения проблемной ситуации и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи.

ИУК-1.2. Вырабатывает стратегию достижения поставленной цели.

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

ИУК-2.1. Участвует в формировании структуры (стадий и этапов) жизненного цикла изделия.

ИУК-2.2. Осуществляет эффективное управление проектом на всех этапах жизненного цикла для достижения конечного результата.

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

ИУК-3.1. Демонстрирует понимание принципов командной работы.

ИУК-3.2. Ставит задачи перед членами команды, руководит ими для достижения поставленной задачи.

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

ИУК-4.1. Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке.

ИУК-4.2. Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык.

ИУК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

ИУК-5.1. Демонстрирует понимание особенностей различных культур.

ИУК-5.2. Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур.

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.

ИУК-6.2. Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки и самообучения.

6.2. Индикаторы общепрофессиональных компетенций

Коды и содержание индикаторов достижения общепрофессиональных компетенций (ИОПК):

ОПК-1. Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе приобретенных знаний.

ИОПК-1.1. Анализирует состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области автоматизации и управления.

ОПК-2. Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения.

ИОПК-2.1. Осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, формулирует задачи управления, выбирает методику и средства решения поставленной задачи.

ИОПК-2.2. Использует методы математического моделирования и компьютерные технологии для решения задач анализа и синтеза систем управления.

ОПК-3. Способен самостоятельно получать новые знания, умения и навыки для решения задач управления в технических системах.

ИОПК-3.1. Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в области разработки систем управления.

ИОПК-3.2. Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий.

ОПК-4. Способен оценить эффективность систем управления, разработанных на основе современных математических методов.

ИОПК-4.1. Определяет критерии оценки эффективности систем управления.

ИОПК-4.2. Использует компьютерные технологии для оценки эффективности систем управления, разработанных на основе современных методов математического моделирования.

ОПК-5. Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологии.

ИОПК-5.1. Проводит поиск специализированной научной информации в патентно-информационных базах данных; анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта.

ИОПК-5.2. Анализирует, обобщает, формулирует выводы по результатам выполненных исследований научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, научных докладов, заявок на изобретения и других материалов.

ОПК-6. Способен осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления.

ИОПК-6.1. Осуществляет сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации об объекте автоматизации, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

ИОПК-6.2. Выполняет сбор информации о существующих технических решениях по простым узлам, блокам автоматизированных систем управления технологическими процессами.

ОПК-7. Способен аргументировано выбирать и обосновывать, а также разрабатывать схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления.

ИОПК-7.1. Разрабатывает методики и аппаратно-программные средства моделирования, идентификации и технического диагностирования динамических объектов различной физической природы.

ОПК-8. Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами.

ИОПК-8.1. Осуществляет проектирование средств и систем автоматизации и управления с использованием современных пакетов прикладного программного обеспечения автоматизированного проектирования.

ОПК-9. Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств.

ИОПК-9.1. Разрабатывает методику проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации; осуществляет разработку планов и методических программ проведения исследований и разработок с использованием методов теории планирования экспериментов.

ИОПК-9.2. Проводит эксперименты и измерения на действующих объектах, составляет их описания и формулирует выводы.

ИОПК-9.3. Обрабатывает результаты экспериментов и измерений с использованием компьютерных технологий, использует методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов и изображений для анализа результатов измерений.

ОПК-10. Способен руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству.

ИОПК-10.1. Применяет системы автоматизированного проектирования и пакеты прикладных программ для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов комплектов конструкторских документов простых узлов и блоков на различных стадиях проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами.

6.3. Индикаторы профессиональных компетенций

Коды и содержание индикаторов достижения профессиональных компетенций (ИПК):

ПК-1. Способен разрабатывать варианты структурных схем системы управления технологическим процессом и осуществлять выбор оптимальной структурной схемы.

ИПК-1.1. Осуществляет разработку структурных схем интегрированных, интеллектуальных и нелинейных систем управления и систем с распределенными параметрами.

ИПК-1.2. Применяет основные принципы и методы оптимального, нечеткого, нейросетевого, робастного и адаптивного управления при разработке и проектирования систем и средств управления.

ИПК-1.3. Способен использовать компьютерные технологии и пакеты прикладных программ для решения задач обработки результатов экспериментов и идентификации динамических объектов, применять методы математического моделирования для выбора оптимальной структурной схемы.

ПК-2. Способен производить выбор оборудования для системы управления технологическим процессом.

ИПК-2.1. Собирает и анализирует информацию о существующих технических решениях по простым узлам, блокам автоматизированных систем управления технологическими процессами, аналогичным подлежащим разработке.

ИПК-2.2. Обосновывает выбор оборудования, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники для системы управления технологическим процессом.

ПК-3. Способен разрабатывать частные технические задания на проектирование отдельных частей систем и средств управления технологическими процессами.

ИПК-3.1. Формулирует задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовит частные технические задания на выполнение проектных работ.

ИПК-3.2. Выполняет графические и текстовые части технического задания на разработку проекта системы управления технологическими процессами с применением стандартного и специального программного обеспечения.

ПК-4. Способен применять систему автоматизированного проектирования для выполнения графических и текстовых частей технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами.

ИПК-4.1. Применяет систему автоматизированного проектирования при выполнении графических и текстовых частей технического задания на разработку проекта системы управления технологическими процессами.

7. Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам

В разделе приведен перечень наименований дисциплин (модулей) и практик, в том числе научно-исследовательская работа (НИР), которые являются необходимыми и достаточными для обеспечения уровня ВО – магистратура в соответствии с направлением подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, видом профессиональной подготовки и профилем. Приведены трудоемкости дисциплин (модулей) и практик, в том числе научно-исследовательская работа (НИР), коды формируемых полностью или частично компетенций. В программе предусмотрены дисциплины по выбору студента. После выбора этих дисциплин студентом они становятся обязательными для освоения.

Сведения представлены в таблице 3.

**Таблица 3 - Планируемые результаты обучения по программе магистратуры
по направлению 27.04.04 Управление в технических системах**

БЛОК 1 «Дисциплины (модули)»

№	Наименование дисциплин (модулей)	з.е.	Коды индикаторов компетенций
Всего Блок 1 – 84 з.е, в том числе:			
Обязательная часть – 40 з.е.			
1	Иностранный язык в профессиональной коммуникации	3	ИУК-4.1, ИУК-4.2, ИУК-4.3
2	Критическое мышление и академическая культура	2	ИУК-1.1, ИУК-1.2, ИУК-6.1, ИУК-6.2
3	Межкультурное взаимодействие	2	ИУК-3.1, ИУК-3.2, ИУК-5.1, ИУК-5.2
4	Математическое моделирование объектов и систем управления	4	ИОПК-2.2, ИОПК-4.1, ИОПК-4.2.
5	История и методология науки и техники в области управления	4	ИУК-2.1, ИУК-2.2, ИОПК-1.1, ИОПК-2.1
6	Современные проблемы теории управления	3	ИОПК-2.2
7	Автоматизированное проектирование средств и систем управления	4	ИОПК-8.1, ИОПК-10.1
8	Научно-практический семинар	2	ИОПК-3.1, ИОПК-3.2 ИОПК-6.1, ИОПК-6.2
9	Измерительный эксперимент в науке и технике	4	ИОПК-9.1, ИОПК-9.2, ИОПК-9.3
10	Метрология, стандартизация и технические измерения в автоматизированных системах управления технологическими процессами	4	ИОПК-7.1, ИОПК-6.2
11	Методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов и изображений	4	ИОПК-9.3
12	Анализ данных и планирование эксперимента	4	ИОПК-9.1
Часть, формируемая участниками образовательных отношений – 44 з.е.			
1	Диагностика систем управления	4	ИПК-2.2.
2	Компьютерные технологии	7	ИПК-1.3,
3	Проектирование информационных систем	4	ИПК-4.1, ИПК-3.1, ИПК-3.2
4	Системы управления объектами с распределенными параметрами	4	ИПК-1.1
5	Адаптивное управление	3	ИПК-1.2
6	Интеллектуальные системы управления	3	ИПК-1.1
7	Системы управления в тепло- и электроэнергетике	4	ИПК 2.1, ИПК 2.2
8	Интегрированные системы проектирования и управления	4	ИПК-1.1
9	Нейросетевые системы управления	3	ИПК-1.1
10	Нечеткие системы управления	2	ИПК-1.2
11	Сетевые технологии и программные средства в процессах управления	3	ИПК-1.1, ИПК-3.2.
Элективные дисциплины			
1	Нелинейные системы управления	3	ИПК-1.2
	Основы нелинейной динамики		ИПК-1.2

БЛОК 2 «Практика»

Вид и тип практики	з.е.	Коды индикаторов компетенций
Учебная практика, в том числе:	9	
Проектно-технологическая	9	ИОПК-3.2, ИОПК-6.1, ИОПК-6.2
Производственная практика, в том числе:	21	
Научно-исследовательская работа	9	ИУК-6.1, ИОПК-3.1, ИОПК-5.1, ИОПК-5.2, ИОПК-9.1, ИОПК-9.2, ИОПК-9.3, ИОПК-10.1
Проектно-технологическая	3	ИПК-2.1, ИПК-3.2
Преддипломная практика	9	ИПК-2.1, ИПК-3.1, ИПК-4.1

Из Таблицы 3 следует, что:

- дисциплины Блока 1 являются необходимыми и достаточными для обеспечения уровня подготовленности выпускника к решению профессиональных задач;
- структура и трудоемкость программы удовлетворяют требованиям ФГОС ВО;
- планируемые результаты освоения программы в части Блока 1 удовлетворяют требованиям ФГОС ВО и соответствуют разделу 4.

В рамках образовательной программы во втором семестре реализуются факультативные дисциплины – «Управление интеллектуальной собственностью», «Основы методологии научной деятельности». Указанные дисциплины не включаются в общую трудоемкость ОП ВО, равную 120 з.е.

В целом трудоемкость ОП ВО соответствует Таблице 1. Таблица 3 содержит все индикаторы профессиональных компетенций, содержащиеся в разделе 4 и отражающие степень освоения программы.

8. Требования к результатам освоения образовательной программы

Формирование у выпускника всех компетенций, установленных Программой, обеспечивается совокупностью результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам учебного плана ОП ВО.

Сформированность компетенций определяется через индикаторы достижения компетенций, отнесенные к программе дисциплины (модулю) и практике.

В целях определения соответствия результатов освоения обучающимися ОП ВО требованиям ФГОС ВО проводится государственная итоговая аттестация.

БЛОК 3 «Государственная итоговая аттестация»

Наименование	з.е.	Уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности
Государственная итоговая аттестация, в том числе:	9	
Магистерская диссертация	9	Демонстрация подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности в соответствии с требованиями к ВКР образовательной программы

9. Оценка качества результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам

Оценка качества освоения ОП ВО включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Оценочные средства и конкретные формы и процедуры промежуточной аттестации по каждой дисциплине и практике содержатся в программах дисциплин и практик и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца обучения.

Государственная итоговая аттестация включает:

- защиту выпускной квалификационной работы.

Государственная итоговая аттестация регламентируется документами:

- порядок проведения государственной итоговой аттестации;

10. Требования к условиям реализации программы

Раздел соответствует пунктам 4.2 – 4.3 ФГОС ВО:

10.1. Общесистемные требования к реализации программы магистратуры.

10.1.1. Организация располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы магистратуры по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

10.1.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Организации из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории Организации, так и вне ее. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Электронная информационно-образовательная среда Организации обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации программы магистратуры с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда Организации дополнительно обеспечивает:

- контроль хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы магистратуры;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети Интернет.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

10.1.3. При реализации программы магистратуры в сетевой форме требования к реализации программы магистратуры обеспечиваются совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого организациями, участвующими в реализации программы магистратуры в сетевой форме.

10.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению

программы магистратуры.

10.2.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Организации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

10.2.2. Организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

10.2.3. При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

11.2.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

10.2.5. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

11. Требования к кадровым условиям реализации программы

Раздел соответствует подпунктам 4.4.3 – 4.4.6 ФГОС ВО:

11.1. Не менее 70 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых университетом к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

11.2. Не менее 5 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых университетом к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

11.3. Не менее 60 процентов численности педагогических работников университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

11.4. Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником университета, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в

Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

**12. Разработчики программы магистратуры по направлению подготовки
27.04.04 Управление в технических системах**

Руководитель подразделения-разработчика:
начальник отдела магистратуры _____ Т.В. Мисникова

Руководитель разработки:
заведующий кафедрой АТП _____ Б.И. Марголис

Исполнитель:
доцент кафедры АТП _____ П.К. Кузин

Представитель работодателя:
научный сотрудник отдела проектирования
математических моделей и информационно-
расчетных задач АО «НПО РусБИТех»
д.т.н., профессор _____ Р.В. Допира

Согласовано:
Начальник УМУ _____ М.А. Коротков

**13. Лист регистрации изменений в ОХОП по направлению подготовки
27.04.04 Управление в технических системах**

Уровень высшего образования – магистратура

Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский, проектно-конструкторский

Направленность (профиль) подготовки – Управление и информатика в технических системах

№ изменения	Номер листа			№ документа и дата введения изменения в действие согласно нормативно-правовым документам	Дата внесения изменения в ОХОП	Ф.И.О. лица, ответственного за внесение изменений
	измененного	нового	изъятого			
1	3,7,9,10,11,12,13,14,15	3,7,9,10,11,12,13,14,15	3,7,9,10,11,12,13,14,15	ФЗ от 26.05.2021 г. № 144-ФЗ введение изменения в действие с 01.09.2021 г. Письмо Минобрнауки России от 28.05.2021 № МН-5/1091	20.09.2021г.	Наумова Е.Э.
2	6,7,10,11,12	6,7,10,11,12	6,7,10,11,12	Приказ Минобрнауки России от 26.11.2020 г. № 1456 введение изменения в действие с 01.09.2021 г.	17.09.2021 г.	Наумова Е.Э.
3	3	3	3	Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 г. № 245 введение изменения в действие с 01.09.2022 г.	14.09.2022г.	Наумова Е.Э.
4	18	18	18	Выписка из протокола № 3 заседания методического совета ТвГТУ от 21.06.2018 г.	03.09.2018 г.	Наумова Е.Э.
5	17,18	17,18	17,18	Выписка из протокола № 7 заседания ученого совета ТвГТУ от 16.03.2022 г.	01.09.2022 г.	Наумова Е.Э.
6	3,7,8,9	3,7,8,9	3,7,8,9	Приказ Министерства труда и социальной защиты от 12.10.2021 г. № 723н введение изменения в действие с 01.03.2022 г.	24.03.2022 г.	Наумова Е.Э.