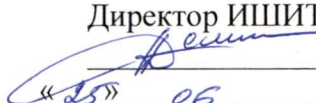


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИШИТР ТПУ  
 Сонькин Д.М.  
«15» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

| ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ - 1                |                                                                              |         |   |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/специальность                 | 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств               |         |   |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли |         |   |
| Специализация                                        | Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли |         |   |
| Уровень образования                                  | высшее образование - бакалавриат                                             |         |   |
| Курс                                                 | 4                                                                            | семестр | 7 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)          | 4                                                                            |         |   |
| Виды учебной деятельности                            | Временной ресурс                                                             |         |   |
| Контактная (аудиторная) работа, ч                    | Лекции                                                                       | 10      |   |
|                                                      | Практические занятия                                                         | 4       |   |
|                                                      | Лабораторные занятия                                                         | 6       |   |
|                                                      | ВСЕГО                                                                        | 20      |   |
| Самостоятельная работа, ч                            |                                                                              | 124     |   |
| ИТОГО, ч                                             |                                                                              | 144     |   |

|                                           |                                                                                      |                              |              |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------|
| Вид промежуточной аттестации              | экзамен                                                                              | Обеспечивающее подразделение | ОАР          |
| Заведующий кафедрой -<br>руководитель ОАР |  |                              | А.А. Филипас |
| Руководитель ООП                          |   |                              | А.В. Воронин |
| Преподаватель                             |   |                              | А.В. Воронин |

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся по образовательной программе «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли» (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                         | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                  | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК(У)-6         | Способен проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа | ПК(У)-6.B1                                                  | Владеет опытом расчета систем автоматического управления, вещественным интерполяционным методом; технологией достижения робастности систем автоматического управления по перерегулированию; изменения узлов интерполирования как инструментом настройки решения уравнения синтеза регуляторов на заданные показатели качества; методики получения моделей систем управления и их элементов по экспериментальным данным                                                                                                                                 |
|                 |                                                                                                                                                  | ПК(У)-6.U1                                                  | Умееет получать модели в форме функций с вещественным аргументом функций изображений с вещественным аргументом по лапласовым изображениям, по переходным и импульсным переходным характеристикам; получать модели систем и их элементов в форме численных характеристик; составлять уравнения синтеза регуляторов систем автоматического управления; – решать итерационным методом уравнения синтеза регуляторов систем автоматического управления; обеспечивать в синтезированной системе автоматического управления робастность по перерегулированию |
|                 |                                                                                                                                                  | ПК(У)-6.31                                                  | Знает способы получения математических моделей динамических систем и их элементов в форме функций изображений с вещественным аргументом; пути достижения свойств робастности исполнительных систем управления на основе применения математических моделей в форме функций с вещественным аргументом                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Компетенция |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |             |
| РД1                                           | применять глубокие естественнонаучные, математические и технические знания в области анализа, синтеза и проектирования систем автоматического управления, достаточные для решения научных и инженерных задач на мировом уровне, демонстрировать всестороннее понимание используемых современных методов, алгоритмов, моделей и технических решений, используемых при разработке систем автоматического управления | ПК(У)-6     |
| РД2                                           | воспринимать, обрабатывать, анализировать и обобщать научно-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПК(У)-6     |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории систем автоматического управления, принимать участие в фундаментальных и прикладных исследованиях по созданию новых методов и алгоритмов синтеза и анализа систем автоматического и автоматизированного управления, включая мехатронных и робототехнических систем управления, а также участвовать в командах по разработке таких устройств и систем. |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                                                                                                                      | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел (модуль) 1. Основные понятия, определения и классификация систем автоматического управления</b>                               | РД-1<br>РД-2                                 | Лекции                    | <b>3</b>          |
|                                                                                                                                         |                                              | Практические занятия      | <b>1</b>          |
|                                                                                                                                         |                                              | Лабораторные занятия      | <b>0</b>          |
|                                                                                                                                         |                                              | Самостоятельная работа    | <b>30</b>         |
| <b>Раздел (модуль) 2. Математические модели и типовые характеристики элементов и систем управления</b>                                  | РД-1<br>РД-2                                 | Лекции                    | <b>2</b>          |
|                                                                                                                                         |                                              | Практические занятия      | <b>2</b>          |
|                                                                                                                                         |                                              | Лабораторные занятия      | <b>0</b>          |
|                                                                                                                                         |                                              | Самостоятельная работа    | <b>30</b>         |
| <b>Раздел (модуль) 3. Фундаментальные свойства управляемых объектов и систем</b>                                                        | РД-1<br>РД-2                                 | Лекции                    | <b>3</b>          |
|                                                                                                                                         |                                              | Практические занятия      | <b>0</b>          |
|                                                                                                                                         |                                              | Лабораторные занятия      | <b>0</b>          |
|                                                                                                                                         |                                              | Самостоятельная работа    | <b>30</b>         |
| <b>Раздел (модуль) 4. Установившиеся и переходные процессы в линейных системах управления. Синтез систем автоматического управления</b> | РД-1<br>РД-2                                 | Лекции                    | <b>2</b>          |
|                                                                                                                                         |                                              | Практические занятия      | <b>1</b>          |
|                                                                                                                                         |                                              | Лабораторные занятия      | <b>6</b>          |
|                                                                                                                                         |                                              | Самостоятельная работа    | <b>34</b>         |

Содержание разделов дисциплины:

##### **Раздел 1. Основные понятия, определения и классификация систем автоматического управления**

Автоматические устройства и системы, их классификация по назначению. Управление и регулирование. Управляемые объекты и их классификация. Управляемые величины, управляющие и возмущающие воздействия в объектах управления. Системы неавтоматического, автоматического и автоматизированного управления. Обобщенная структурная схема систем управления.

Типовые задачи автоматического управления и регулирования: управление структурными связями в объекте, его алгоритмическим обеспечением, координатами, параметрами и свойствами. Автоматическая стабилизация, программное управление, автоматическое слежение, экстремальное регулирование, терминальное, финитное, противоаварийное и восстанавливающее управления. Формализованное описание задач управления и регулирования.

Основные принципы управления, используемые в САУ. Управления жесткое, по возмущению, по отклонению, игровое, дуальное, адаптивное, с моделью желаемого

процесса; сферы их применения и сопоставительный анализ.

Классификация систем управления. Системы прямого и непрямого управления, непрерывного и дискретного действия, с одномерными и многомерными по входам и выходам объектами управления. Системы связанного и несвязанного, зависимого и независимого управления. Системы с избыточной размерностью вектора управления. Обыкновенные, адаптивные и игровые системы.

#### **Темы лекций:**

1. Автоматические устройства и системы. Управляемые объекты. Системы неавтоматического, автоматического и автоматизированного управления. Обобщенная структурная схема систем управления. Типовые задачи автоматического управления и регулирования. Автоматическая стабилизация, программное управление, автоматическое слежение, экстремальное регулирование, терминальное, финитное, противоаварийное и восстанавливающее управления. Формализованное описание задач управления и регулирования.
2. Основные принципы управления, используемые в САУ. Управление жесткое, по возмущению, по отклонению, игровое, дуальное, адаптивное, с моделью желаемого процесса; сферы их применения и сопоставительный анализ. Классификация систем управления. Системы прямого и непрямого управления, непрерывного и дискретного действия, с одномерными и многомерными по входам и выходам объектами управления. Системы связанного и несвязанного, зависимого и независимого управления. Системы с избыточной размерностью вектора управления. Обыкновенные, адаптивные и игровые системы.

#### **Темы практических занятий:**

1. Типовые задачи и принципы управления.

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Моделирование линейных динамических систем с использованием MatLab и Simulink .

|                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 2. Математические модели и типовые характеристики элементов и систем управления</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|

Возможные виды математических моделей элементов и систем управления. Непрерывные и дискретные; стационарные и нестационарные; линейные и нелинейные; статические и динамические; обыкновенные, логические и логико-обыкновенные системы; детерминированные и стохастические устройства и системы и их математические модели.

Обобщенное состояние и его использование для типизации математических моделей элементов и систем управления.

Типовые математические модели состояний и процессов в элементах и системах управления: в упорядоченной канонической форме; в форме «вход–выход»; в форме «вход-состояние-выход»; в форме передаточных функций и матриц. Типовые операторные, временные и частотные характеристики линейных обыкновенных стационарных систем. Построение и преобразование операторно-структурных схем САУ. Типовые звенья САУ.

#### **Темы лекций:**

1. Виды математических моделей элементов и систем управления. Обобщенное состояние и его использование для типизации математических моделей элементов и систем управления.
2. Типовые математические модели состояний и процессов в элементах и системах управления. Типовые операторные, временные и частотные характеристики линейных обыкновенных стационарных систем. Построение и преобразование операторно-структурных схем САУ. Типовые звенья САУ.

### **Темы практических занятий:**

1. Передаточные функции и матрицы линейных систем автоматического управления. 3. Типовые характеристики линейных объектов и систем управления.

### **Раздел 3. Фундаментальные свойства управляемых объектов и систем**

Инерционность объектов и систем управления. Каузальность и память вход-выходных динамических систем, их квалитетрия и способы определения их количественных мер.

Управляемость, достижимость, наблюдаемость, восстанавливаемость и возмущаемость управляемых объектов и систем и их количественные меры.

Устойчивость динамических систем «в малом», «в большом» и «в целом». Асимптотическая устойчивость. Алгебраические и частотные критерии устойчивости линейных стационарных непрерывных систем. Критерии Гурвица, Рауса, Михайлова, Найквиста. Запасы устойчивости. Критические коэффициенты передачи систем. Критерии устойчивости систем с интервально-определенными параметрами.

### **Темы лекций:**

3. Инерционность объектов и систем управления. Каузальность и память вход-выходных динамических систем, их квалитетрия и способы определения их количественных мер.
4. Управляемость, достижимость, наблюдаемость, восстанавливаемость и возмущаемость управляемых объектов и систем и их количественные меры.
5. Устойчивость динамических систем. Асимптотическая устойчивость. Методы оценки устойчивости систем.

### **Раздел 4. Установившиеся и переходные процессы в линейных системах управления. Синтез систем автоматического управления**

Статические режимы в линейных системах управления. Статическое и астатическое управление. Способы определения астатизма в линейных системах.

Установившиеся динамические режимы в линейных элементах и системах управления и способы их анализа. Нули линейных систем и их влияние на вход-выходные отображения.

Методы повышения точности линейных САУ в установившихся режимах. Инвариантность и ковариантность вход-выходных отображений в линейных системах управления, условия и способы их реализации.

Виды переходных процессов в элементах и системах управления. Типовые внешние воздействия на систему, типовые начальные условия и типовые временные характеристики элементов и систем управления.

Способы определения переходных процессов в линейных системах. Определение переходной функции линейной системы по ее вещественной частотной характеристике. Прямые и косвенные оценки динамических свойств линейных систем и способы их определения.

Основные этапы синтеза САУ. Выбор принципов управления и алгоритмов управляющих устройств. Типовые регуляторы и корректирующие устройства, их применение в САУ.

### **Темы лекций:**

1. Статические режимы в линейных системах управления. Способы определения астатизма в линейных системах. Установившиеся динамические режимы в линейных элементах и системах управления и способы их анализа.
2. Методы повышения точности линейных САУ в установившихся режимах.

Инвариантность и ковариантность вход-выходных отображений в линейных системах управления, условия и способы их реализации. Виды переходных процессов в элементах и системах управления. Способы определения переходных процессов в линейных системах. Прямые и косвенные оценки динамических свойств линейных систем и способы их определения. Основные этапы синтеза САУ. Выбор принципов управления и алгоритмов управляющих устройств. Типовые регуляторы и корректирующие устройства, их применение в САУ.

**Темы практических занятий:**

1. Синтез систем автоматического управления по логарифмическим частотным характеристикам.
2. Модальный синтез систем управления.

**Названия лабораторных работ:**

1. Частотный анализ типовых звеньев САУ.
2. Исследование статических и динамических характеристик соединений звеньев.
3. Анализ качества переходных процессов в линейных САУ.

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

**Основная литература:**

1. Ким, Д.П. Теория автоматического управления: учебник и практикум для академического бакалавриата / Д.П. Ким; Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники (МИРЭА, МГУПИ). – Москва: Юрайт, 2015. – Бакалавр. Академический – URL: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-92.pdf> (дата обращения: 19.03.2018). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный.
2. Малышенко, А.М. Сборник тестовых задач по теории автоматического управления: учебное пособие / А.М. Малышенко, О. С. Вадутов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 2-е изд., перераб. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m066.pdf> (дата обращения: 19.04.2018). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.

**Дополнительная литература:**

1. Малышенко, А.М. Математические основы теории систем: учебник для вузов / А.М. Малышенко; Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – URL: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m207.pdf> (дата обращения: 21.04.2018). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.
2. Теория автоматического управления: учебник для вузов / С.Е. Душин, Н.С. Зотов, Д.Х. Имаев [и др.]; под ред. В.Б. Яковлева. – 3-е изд., стер. – Москва: Высшая школа, 2009. – 567 с.: ил. – Текст : непосредственный.
3. Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: учебное пособие / А.Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т.А. Пьявченко. – 5-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 464 с. – ISBN 978-5-8114-4200-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/125741> (дата обращения: 21.04.2018). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Певзнер, Л.Д. Лабораторный практикум по дисциплине "Теория автоматического управления": учебное пособие / Л.Д. Певзнер, В.В. Дмитриева. – Москва : Горная книга, 2010. – 125 с. – ISBN 978-5-7418-0631-9. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/3478> (дата обращения: 21.04.2018). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. MatLab
2. PEMOC
3. CLASSic
4. Microsoft Word 2013

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

| № | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Наименование оборудования                                |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1 | 415 106<br><b>106-Компьютерный класс</b> Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Тумба стационарная - 2 шт.; Информационный стенд № 1 - ДКС "Алюминиевые кабельные каналы" - 1 шт.; Стенд № 2 "Клеммное обеспечение автоматизированных систем" - 1 шт.; Стенд № 4 "Коммутационная модульная | 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|    | <p>аппаратура (EKF electronica) - 1 шт.;Источник питания NES-100-12 - 1 шт.;Стенд № 5 "Силовое оборудование и кнопки" - 1 шт.;Стенд № 6 "Металлокорпуса для электрощитов" - 1 шт.;Специализированный учебно-научный комплекс интегрированных компьютерных систем - 1 шт.;Стенд № 3 "Силовые автоматические выключатели (EKF) - 1 шт.;</p> <p>Компьютер - 9 шт. Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package; PDF-XChange Viewer; Mozilla Public License 2.0; MATLAB Full Suite R2020a TAH Concurrent; MathType 6.9 Lite; Mathcad Prime 6.0 Academic Floating; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; GNU General Public License 2 with the Classpath Exception; GNU General Public License 2; Far Manager; Chrome; Berkeley Software Distribution License 2-Clause</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                          |
| 2. | <p>415 106</p> <p><b>106-Компьютерный класс</b>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест;Тумба стационарная - 2 шт.; Информационный стенд № 1 - ДКС "Алюминиевые кабельные каналы" - 1 шт.;Стенд № 2 "Клеммное обеспечение автоматизированных систем" - 1 шт.;Стенд № 4 "Коммутационная модульная аппаратура (EKF electronica) - 1 шт.;Источник питания NES-100-12 - 1 шт.;Стенд № 5 "Силовое оборудование и кнопки" - 1 шт.;Стенд № 6 "Металлокорпуса для электрощитов" - 1 шт.;Специализированный учебно-научный комплекс интегрированных компьютерных систем - 1 шт.;Стенд № 3 "Силовые автоматические выключатели (EKF) - 1 шт.;</p> <p>Компьютер - 9 шт. Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package; PDF-XChange Viewer; Mozilla Public License 2.0; MATLAB Full Suite R2020a TAH Concurrent; MathType 6.9 Lite; Mathcad Prime 6.0 Academic Floating; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; GNU General Public License 2 with the Classpath Exception; GNU General Public License 2; Far Manager; Chrome; Berkeley Software Distribution License 2-Clause</p> | 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль / специализация «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли» (приема 2018 г., заочная форма обучения).

Разработчики:

| Должность |  | Ф.И.О.       |
|-----------|--|--------------|
| Доцент    |  | Воронин А.В. |
|           |  |              |

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения автоматизации и робототехники (протокол № 6, от 5.06.2018 г.)

Заведующий кафедрой –  
руководитель ОАР  
к.т.н, доцент



/ Филипас А.А./

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| Учебный год                 | Содержание /изменение                                                                                                                                                                                                                                                                  | Обсуждено на заседании<br>Отделения автоматизации<br>и робототехники (протокол) |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 2019/2020<br>учебный<br>год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и<br>информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС                                                    | От «28» июня<br>2019 г. № 18а                                                   |
| 2020/2021<br>учебный<br>год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и<br>информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание дисциплин и практик<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС<br>5. Изменено содержание подразделов 7.1, 8.1 ООП | Протокол от «01»<br>сентября<br>2020 г. № 4а                                    |