

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ  
ПРИЕМ 2020 г.  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

|                                                         |                                                                       |         |   |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------|---|
| <b>Тип практики</b>                                     | научно-производственная практика                                      |         |   |
| Направление подготовки/<br>специальность                | 15.04.06 Мехатроника и робототехника                                  |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Управление робототехническими комплексами и<br>мехатронными системами |         |   |
| Специализация                                           | Управление робототехническими комплексами и<br>мехатронными системами |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - магистратура                                     |         |   |
| Период прохождения                                      | с 44 по 47 неделю 2020/2021 учебного года                             |         |   |
| Курс                                                    | 1                                                                     | семестр | 2 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 6                                                                     |         |   |
| Продолжительность недель /<br>академических часов       | 4 / 216                                                               |         |   |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                                      |         |   |
| Контактная работа, ч                                    | 0                                                                     |         |   |
| Самостоятельная работа, ч                               | 216                                                                   |         |   |
| ИТОГО, ч                                                | 216                                                                   |         |   |

|                              |                |                                 |     |
|------------------------------|----------------|---------------------------------|-----|
| Вид промежуточной аттестации | дифф.<br>зачет | Обеспечивающее<br>подразделение | ОАР |
|------------------------------|----------------|---------------------------------|-----|

\* - в соответствии с нормами времени, установленными Положением о расчете штатного расписания профессорско-преподавательского состава и иного персонала, привлекаемого к педагогической деятельности в учебных структурных подразделениях, формировании объема учебной нагрузки и иных видов работ преподавателей;

\*\* - не более 54 часов в неделю (с учетом контактной работы).

## 1. Цели практики

Целями практики является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                 |
| ПК(У)-1         | способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей | ПК(У)-1.33                                                  | Знает аппарат операционного исчисления и его использование для описания вход-выходных отображений в мехатронных и робототехнических устройствах и системах                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПК(У)-1.У3                                                  | Умеет приводить исходные математические модели динамических систем к типовым формам «вход-выход» и «вход-состояние-выход»                                                                                    |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПК(У)-1.В3                                                  | Имеет опыт описания состояний и процессов в динамических системах с использованием аппарата передаточных функций и передаточных матриц                                                                       |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПК(У)-1.34                                                  | Знает типовые формы математических моделей динамических систем и способы приведения к ним исходных математических моделей                                                                                    |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПК(У)-1.У4                                                  | Умеет описывать процессы в логических и логико-динамических системах                                                                                                                                         |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПК(У)-1.В4                                                  | Имеет опыт описания устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием нечеткой логики, теории конечных автоматов и сетей Петри                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПК(У)-1.35                                                  | Знает аппарат и методы формальной логики                                                                                                                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПК(У)-1.У5                                                  | Умеет описывать и анализировать процессы в конечных автоматах и применять аппарат сетей Петри                                                                                                                |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПК(У)-1.В5                                                  | Имеет опыт математического описания Нейронных и нейро-нечетких устройств                                                                                                                                     |
| ПК(У)-2         | способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования                                                                                                                                   | ПК(У)-2.34                                                  | Знает возможности, условия применимости и свойства наиболее распространенных методов машинного обучения и нейронных сетей при построении, проверке качества и эксплуатации формальных математических моделей |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПК(У)-2.У4                                                  | Уметь проводить настройку дополнительного системного и прикладного инструментального программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем                                          |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПК(У)-2.В4                                                  | Владеет технологией решения типовых математических задач с помощью программно-технического средства Visual Studio C+                                                                                         |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПК(У)-2.35                                                  | Знает основные характеристики и особенности использования промышленных контроллеров, промышленных компьютеров и ПЛК в области мехатроники и робототехники, а также промышленных сетей и их топологии         |
| ПК(У)-4         | способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и                                                                                                                                                                                                                 | ПК(У)-4.34                                                  | Знает Международную классификацию изобретений, ее структуру и состав                                                                                                                                         |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПК(У)-4.У4                                                  | Умеет обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации, управления, мехатроники и робототехники                                                                                      |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПК(У)-4.В4                                                  | Имеет опыт подготовки отчетов по результатам анализа научно-технической информации, обобщению отечественного и зарубежного опыта в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления   |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |                                                                                                                                                                                                                     |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | управления,<br>проводить патентный<br>поиск                                                                                                                                                                                                                                                                    | ПК(У)-4.У6  | Умеет выявлять наличие признаков новизны, полезности и реализуемости у оцениваемого устройства или способа для оценки его патентоспособности                                                                        |
| ПК(У)-6  | готовность к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок                                                                                                                                | ПК(У)-6.32  | Знает требования к составлению, структуре и оформлению научно-технических отчетов                                                                                                                                   |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ПК(У)-6.У2  | Умеет составлять научно-технические отчеты по результатам своих исследований или разработок                                                                                                                         |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ПК(У)-6.В2  | Имеет навыки публичного представления и защиты проведенных аналитических обзоров и научно-технических отчетов                                                                                                       |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ПК(У)-6.35  | Знает как определять, имеются ли в результатах проведенных исследований и разработок объекты, обладающие новизной и являющиеся предметом патентной заявки                                                           |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ПК(У)-6.У5  | Умеет применять теорию решения изобретательских задач (ТРИЗ) при разработке новых образцов мехатронных и робототехнических систем                                                                                   |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ПК(У)-6.В5  | Владеет опытом применения теории решения изобретательских задач (ТРИЗ)                                                                                                                                              |
| ПК(У)-9  | способность к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем | ПК(У)-9.33  | Знает информационные базы данных по исполнительным устройствам, средствам автоматики, измерительной и вычислительной техники, применяемой в мехатронных и робототехнических системах                                |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ПК(У)-9.У3  | Умеет составлять техническое задание на проектирование систем автоматизированного производства                                                                                                                      |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ПК(У)-9.В3  | Имеет опыт проектирования мехатронных и робототехнических систем в соответствии с техническим заданием                                                                                                              |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ПК(У)-9.У4  | Умеет использовать информационные базы данных по исполнительным устройствам, средствам автоматики, измерительной, вычислительной и управляющей технике                                                              |
| ПК(У)-10 | способность участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями                                                                                                                          | ПК(У)-10.35 | Знает стандарты выполнения чертежей и схем, принятые обозначения                                                                                                                                                    |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ПК(У)-10.У5 | Умеет выполнять технические схемы, чертежи и эскизы деталей, узлов и агрегатов, сборочных чертежей и чертежей общего вида средней степени сложности с использованием стандартов ЕСКД и средств компьютерной графики |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ПК(У)-10.В5 | Владеет навыками оформления чертежей и схем с использованием средств компьютерной графики                                                                                                                           |
| ОПК(У)-1 | Способен представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и                                                                                                                                                    | ОПК(У)-1.34 | Знает фундаментальные законы физики и механики                                                                                                                                                                      |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ОПК(У)-1.В4 | Имеет опыт моделирования физических процессов и технических систем                                                                                                                                                  |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ОПК(У)-1.36 | Знает суть и методологию системного подхода и системного анализа                                                                                                                                                    |

|          |                                                                                                                                                                                                                                              |             |                                                                                                                                        |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | математики                                                                                                                                                                                                                                   |             |                                                                                                                                        |
| ОПК(У)-2 | владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств                                                                                                  | ОПК(У)-2.32 | Знает основные определения, понятия и методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов СДАС                 |
|          |                                                                                                                                                                                                                                              | ОПК(У)-2.У2 | Умеет применять физико-математический аппарат при описании и исследованиях технических устройств и систем                              |
|          |                                                                                                                                                                                                                                              | ОПК(У)-2.В2 | Владеет опытом исследования состояний и процессов в разрабатываемых устройствах и системах с использованием их математического моделей |
| ОПК(У)-4 | Готов собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности | ОПК(У)-4.31 | Знает основные методы, способы и средства поиска, получения, хранения, переработки информации                                          |
|          |                                                                                                                                                                                                                                              | ОПК(У)-4.У1 | Умеет работать в библиотечных и патентных фондах, находить искомую информацию в Интернете                                              |
|          |                                                                                                                                                                                                                                              | ОПК(У)-4.В1 | Владеет опытом поиска, сбора, критического анализа собранной информации и ее применения при решении поставленных задач                 |

## 2. Вид практики, способ, форма и место ее проведения

**Вид практики:** учебная

**Тип практики:**

- научно-производственная практика

**Формы проведения:**

Непрерывно – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения всех видов практик, предусмотренных ООП.

**Способ проведения практики:**

- стационарная;
- выездная.

**Места проведения практики:**

- профильные организации;
- структурные подразделения университета.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам предоставляются места практик с учетом их состояния здоровья и требований по доступности (в соответствии с рекомендациями ИПРА, относительно рекомендованных условий труда).

## 3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

После прохождения практики будут сформированы следующие результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения при прохождении практики |              | Компетенци<br>я |
|----------------------------------------------------------|--------------|-----------------|
| Код                                                      | Наименование |                 |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| РП-1 | Находить, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по теме исследования                                                                                                                                                           | ПК(У)-4,<br>ПК(У)-6,<br>ОПК(У)-4               |
| РП-2 | Выполнять моделирование работы мехатронных систем и робототехнических комплексов на основе научной картины мира, основанной на современных положениях и методах физики и математики, с применением соответствующих программных средств          | ПК(У)-1,<br>ПК(У)-2,<br>ОПК(У)-1,<br>ОПК(У)-2, |
| РП-3 | Формулировать техническое задание на проектирование робототехнических комплексов и мехатронных систем, а также оформлять конструкторскую документацию в соответствии с действующими стандартами и с применением современных программных средств | ПК(У)-9,<br>ПК(У)-10                           |

#### 4. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

| № недели | Этапы практики,<br>краткое содержание (виды работ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Формируемый<br>результат<br>обучения |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1        | Подготовительный этап:<br>– прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка;<br>– ознакомительная лекция;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | РП-1                                 |
| 2        | Основной этап / Выполнение индивидуального задания:<br>– сбор, обработка и анализ информации по полученной задаче;<br>– сбор и систематизация фактического и литературного материала по выбранной тематике в мехатронике и робототехнике;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | РП-1<br>РП-3                         |
| 3        | Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа:<br>– поиск противоречий между имеющимися и желаемыми свойствами выбранного для изучения робототехнического комплекса или мехатронной системы и формулировка проблемы, цели и задач диссертационного исследования;<br>– разработка комплекса мер по решению поставленной проблемы исследований;<br>– подготовка модели элементов выбранного для изучения робототехнического комплекса или мехатронной системы на основе положений и методов математики и физики с применением соответствующего программного обеспечения. | РП-2<br>РП-3                         |
| 4        | Заключительный:<br>– подготовка отчета по практике.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | РП-1,<br>РП-3                        |

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

##### 5.1. Учебно-методическое обеспечение

###### Основная литература

1. Лукинов, А. П.. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств [Электронный ресурс] / Лукинов А. П.. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 608 с.. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-8114-1166-5. Текст: электронный.

URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2765](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2765) (контент) (дата обращения: 21.05.2017).

2. Проектирование и разработка масштабируемой системы энергоэффективных мехатронных устройств [Электронный ресурс] / Р. А. Багутдинов [и др.] // Кибернетика и программирование . — 2016 . — № 5 . — [С. 24-32] . — Заглавие с экрана. — [Библиогр.: 25

назв.]. — Доступ по договору с организацией-держателем ресурса.. Текст: электронный. - URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=27372714> (контент) (дата обращения: 21.05.2017).

3. Денисенко В. В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / В. В. Денисенко. – Москва: Горячая линия–Телеком, 2013. – 606 с. [Электронный ресурс] – URL: <http://new.znaniy.com/go.php?id=443651> (контент) (дата обращения: 21.05.2017)

#### **Дополнительная литература**

4. ГОСТ Р 55062-2012 Информационные технологии (ИТ). Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность. Основные положения

## **5.2. Информационное и программное обеспечение**

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. [Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Консультант студента» – Режим доступа: URL. – <http://www.studentlibrary.ru/>
2. [Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Юрайт» – Режим доступа: URL. – <http://www.studentlibrary.ru/>
3. [Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Znaniy» – Режим доступа: URL. – <http://znaniy.com/>
4. [Электронный ресурс] «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс].– Режим доступа: [http:// www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

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

Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package; PDF-XChange Viewer; Mozilla Public License 2.0; MathType 6.9 Lite; Mathcad Prime 6.0 Academic Floating.