

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

П. Е. Троян



Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

7 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ:
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

Направление подготовки (специальность) 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль) Компьютерное моделирование и обработка информации в технических системах

Квалификация (степень) магистр

Форма обучения очная

Факультет ВС, вычислительных систем

Кафедра МиСА, моделирования и системного анализа

Курс 1, 2 Семестр 1-4

Продолжительность 18 недель

Учебный план набора 2015 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

| № | Виды учебной работы | Семестр | Семестр | Семестр | Семестр | Всего | Единицы |
|------|--|---------|---------|---------|---------|-------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| 1. 1 | Лекции | - | - | - | - | - | часов |
| 2. | Лабораторные работы | - | - | - | - | - | часов |
| 3. | Практические занятия | 36 | 34 | 36 | 40 | 146 | часов |
| 4. | Всего аудиторных занятий | 36 | 34 | 36 | 40 | 146 | часов |
| 5. | Самостоятельная работа студентов (СРС) | 252 | 218 | 216 | 140 | 826 | часов |
| 6. | Всего (без экзамена) | 288 | 252 | 252 | 180 | 972 | часа |
| 7. | Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена | - | - | - | - | - | часов |
| 8. | Общая трудоемкость | 288 | 252 | 252 | 180 | 972 | часа |
| | (в зачетных единицах) | 8 | 7 | 7 | 5 | 27 | ЗЕТ |

Зачет 1-3 семестр

Дифф. зачет 4 семестр

Томск 2017

Лист согласований

Рабочая программа практики составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утвержденного 30 октября 2014 г. приказом №1414, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МиСА «24» января 2017 г., протокол №33.

Разработчик ст. преподаватель каф. МиСА _____ А.И. Рожкова

Зав. кафедрой МиСА _____ В.М. Дмитриев

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФВС _____ Л.А. Козлова

Зав. профилирующей и выпускающей
кафедрой МиСА _____ В.М. Дмитриев

Эксперт:

Доцент каф. МиСА _____ Т.В. Ганджа

1. Общие положения

В соответствии с ФГОС ВО подготовки магистров по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах» студенты за время обучения должны пройти производственную практику: научно-исследовательскую работу.

Вид практики: производственная практика.

Тип практики: научно-исследовательская работа.

Способы проведения практики: стационарная.

Объем практики в зачетных единицах составляет 27 зачетных единиц и ее продолжительность в неделях составляет 18 недель.

Форма проведения НИР: дискретно по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

2. Цели и задачи НИР

Цель - подготовить магистранта как к самостоятельной научно-исследовательской работе, основным результатом которой является написание и успешная защита магистерской диссертации, так и к проведению научных исследований в составе творческого коллектива.

Основные задачи: обеспечить получение магистрантами умения и навыков выполнения научно-исследовательской работы по исследованию и разработке:

- моделей и методик компьютерного моделирования технических систем;
- методов обработки информации в технических системах.

3. Место НИР в структуре ОПОП:

НИР относится к вариативной части блока 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» (Б2.П.2) и является основой для выполнения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

4. Требования к результатам выполнения НИР:

Процесс выполнения НИР направлен на формирование следующих компетенций:

- готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы (ОПК-5);
- способностью формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач (ПК-1);
- способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов (ПК-4).

В результате выполнения НИР студент должен:

Знать: современную проблематику данной отрасли знаний; историю развития конкретной научной проблемы, ее роль и место в изучаемом научном направлении; основные этапы жизненного цикла проведения научных исследований.

Уметь: определить проблемы, формулировать гипотезы и задачи исследования; разработать план исследований; выбирать необходимые методы исследования (модифицировать существующие, разрабатывать новые методы), исходя из задач конкретного исследования (по теме магистерской диссертации или при выполнении заданий научного руководителя в рамках магистерской программы); формулировать и разрешать задачи, возникающие в ходе выполнения научно-исследовательской работы; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; обрабатывать полученные результаты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научной статьи, магистерской диссертации); оформлять и представлять результаты НИР.

Владеть: навыками проведения научно-исследовательской работы как самостоятельно, так и в составе творческого коллектива; современными информационными технологиями при проведении научных исследований; навыками представления полученных результатов в виде доклада на научной конференции, научной статьи и магистерской диссертации.

5. Место и время проведения НИР

Кафедра МиСА – 18 недель.

Время проведения – 1-4-й семестры.

6. Объем НИР и виды учебной работы

Общая трудоемкость НИР составляет 27 зачетных единиц.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | |
|---|--------------------|----------|-----|-----|-----|
| | | I | II | III | IV |
| Аудиторные занятия (всего) | 146 | 36 | 34 | 36 | 40 |
| В том числе: | | | | | |
| Лекции | - | - | - | - | - |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | - | - | - | - | - |
| Семинары (С) | 146 | 36 | 34 | 36 | 40 |
| Самостоятельная работа (всего) | 826 | 252 | 218 | 216 | 140 |
| В том числе: | | | | | |
| Подготовка отчетов по НИР | 360 | 100 | 100 | 100 | 60 |
| Рефераты | 210 | 70 | 50 | 50 | 40 |
| Индивидуальное задание | 256 | 82 | 68 | 66 | 40 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | Зачет, дифф. зачет | - | - | - | - |
| Общая трудоемкость час | 972 | 288 | 252 | 252 | 180 |
| Зачетные Единицы Трудоемкости | 27 | 8 | 7 | 7 | 5 |

7. Содержание НИР

7.1. Разделы НИР и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекции | Лаборат. Занятия | Практич. Занятия. | Самост. Работа студента | Всего час. (без экзамен) | Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК) |
|-------|---|--------|------------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| 1. | Научно-исследовательская работа магистранта | - | - | 146 | 826 | 972 | ОПК-5, ПК-1, ПК-4 |

7.2. Разделы НИР и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

| № п/п | Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин | № № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин |
|----------------------------------|---|--|
| Предшествующие дисциплины | | |
| 1. | Дисциплины базовой и вариативной частей блока 1 ОПОП | + |
| Последующие дисциплины | | |
| 1. | Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) | + |

7.3. Соответствие компетенций, формируемых при выполнении НИР, и видов занятий

| Перечень компетенций | Виды занятий | | | | | Формы контроля по всем видам занятий |
|----------------------|--------------|-----|---------|-----|-----|---|
| | Л | Лаб | Пр. (С) | КСР | СРС | |
| ОПК-5, ПК-1, ПК-4 | - | - | + | - | + | Публичная защита результатов НИР на семинарах, отчет, реферат |

7.4. Практические занятия (семинары)

| № п/п | № раздела НИР из табл. 7.1 | Тематика практических занятий (семинаров) | Трудоемкость (час.) | | | | Компетенции ОК, ОПК, ПК |
|-------|----------------------------|--|---------------------|----|-----|----|-------------------------|
| | | | I | II | III | IV | |
| 1. | 1 | Изучение научных направлений кафедры МиСА | 4 | | | | ОПК-5, ПК-1, ПК-4 |
| 2. | 1 | Анализ методик проведения НИР | 2 | | | | ОПК-5, ПК-1, ПК-4 |
| 3. | 1 | Составление и утверждение планов НИР | 2 | | | | ОПК-5, ПК-1, ПК-4 |
| 4. | 1 | Выбор и обсуждение тем НИР (проблематика и актуальность НИР) | 2 | | | | ОПК-5, ПК-1, ПК-4 |
| 5. | 1 | Постановка задачи исследования (цели, задачи, объект и предмет) | 4 | | | | ОПК-5, ПК-1, ПК-4 |
| 6. | 1 | Анализ основных литературных источников | 4 | 4 | 4 | | ОПК-5, ПК-1, ПК-4 |
| 7. | 1 | Анализ состояния теории и практики по проблематике НИР | 4 | | | | ОПК-5, ПК-1, ПК-4 |
| 8. | 1 | Выбор и обоснование методов исследования | 4 | | | | ОПК-5, ПК-1, ПК-4 |
| 9. | 1 | Обсуждение тезисов докладов по текущим результатам НИР | 4 | 4 | 4 | 2 | ОПК-5, ПК-1, ПК-4 |
| 10. | 1 | Обсуждение содержания и оформления отчета по НИР | 4 | 4 | 4 | | ОПК-5, ПК-1, ПК-4 |
| 11. | 1 | Защита результатов НИР | 2 | 4 | 4 | | ОПК-5, ПК-1, ПК-4 |
| 12. | 1 | Корректировка планов НИР | | 4 | 6 | 2 | ОПК-5, ПК-1, ПК-4 |
| 13. | 1 | Уточнение целей и, задач, объекта и предмета исследования | | 4 | | | ОПК-5, ПК-1, ПК-4 |
| 14. | 1 | Уточнение постановки задачи и методов исследования | | 4 | | | ОПК-5, ПК-1, ПК-4 |
| 15. | 1 | Разработка моделей, методов и технологий решений задачи | | 6 | 8 | | ОПК-5, ПК-1, ПК-4 |
| 16. | 1 | Обсуждение и уточнение методики сбора фактического материала для проведения исследования | | | 6 | | ОПК-5, ПК-1, ПК-4 |
| 17. | 1 | Подготовка и обсуждение содержания магистерской диссертации | | | | 8 | ОПК-5, ПК-1, ПК-4 |
| 18. | 1 | Проведение экспериментальных исследований | | | | 16 | ОПК-5, ПК-1, ПК-4 |
| 19. | 1 | Обсуждение результатов экспериментальных исследований | | | | 12 | ОПК-5, ПК-1, ПК-4 |
| ИТОГО | | | 36 | 34 | 36 | 40 | |

8. Самостоятельная работа

| № п/п | № раздела НИР из табл. 7.1 | Виды самостоятельной работы (детализация) | Трудоемкость (час.) | Компетенции ОК, ОПК, ПК | Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом. задание, и т.д) |
|-------|----------------------------|---|---------------------|-------------------------|---|
| 1. | 1 | Подготовка отчетов по НИРС | 360 | ОПК-5, ПК-1, ПК-4 | Отчеты по НИР |
| 2. | 1 | Рефераты | 210 | ОПК-5, ПК-1, ПК-4 | Рефераты по тематике магистерской диссертации |

| | | | | | |
|----|---|------------------------|-----|----------------------|--|
| 3. | 1 | Индивидуальное задание | 256 | ОПК-5, ПК-1, ПК-4 | Публичная защита результатов НИР на семинарах |
|----|---|------------------------|-----|----------------------|--|

Тематика рефератов и индивидуальных заданий соответствует области научной деятельности, определенной магистрантом совместно с руководителем.

9. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Таблица 9.1 Балльные оценки для элементов контроля.

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|----------------------------------|--|---|---|------------------|
| Посещение занятий | 2 | 2 | 2 | 6 |
| Защита реферата | | 25 | | 25 |
| Защита индивидуального задания | | | 30 | 30 |
| Отчеты по НИР | 9 | 9 | 9 | 27 |
| Компонент своевременности | 4 | 4 | 4 | 12 |
| Итого максимум за период: | 15 | 40 | 45 | 100 |
| Нарастающим итогом | 15 | 55 | 100 | 100 |

Таблица 9.2 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---------------------------------------|--|-------------------------|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 - 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 – 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 – 84 | C (хорошо) |
| | 70 - 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 – 69 | E (посредственно) |
| | 60 - 64 | |
| 2 (неудовлетворительно), (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

10.1 Основная литература

- Исакова, А. И. Научная работа: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Исакова А. И. — Томск: ТУСУР, 2016. — 109 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6540>.
- Смирнов, Г. В. Моделирование и оптимизация объектов и процессов: Учебное пособие для магистрантов [Электронный ресурс] / Смирнов Г. В. — Томск: ТУСУР, 2016. — 216 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6495>.
- Салмина, Н. Ю. Имитационное моделирование: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Салмина Н. Ю. — Томск: ТУСУР, 2015. — 118 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5200>.

10.2 Дополнительная литература

- Саликаев Ю. Р. Компьютерное моделирование и проектирование: Учебное пособие / Саликаев Ю. Р. – 2012. 94 с. <https://edu.tusur.ru/training/publications/2548>
- Периодические издания:*
- Автоматика и телемеханика/ Российская Академия Наук (М.), Отделение энергетики машиностроения, механики и процессов управления (М.) ; Российская Академия Наук (М.), Отделение энергетики машиностроения, механики и процессов управления (М.). - М. : Наука, 1936 - . - Выходит ежемесячно (за 2011-2013 гг.)
 - Техническая кибернетика [Электронный ресурс] : реферативный журнал. Сер. 81/ Всероссийский институт научной и технической информации (М.). - М. : ВИНТИ, 1965 - . - Выходит ежемесячно (за 2011–2016 гг.)
 - Приборостроение : журнал информационных технологий, механики и оптики. Известия ВУЗов/ Министерство образования Российской Федерации (М.), Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики. - СПб. : ЦНИИ "Электроприбор", 1958 - . - Выходит ежемесячно. (за 2011–2016 гг.)

10.3 Учебно-методические пособия

10.3.1 Обязательные учебно-методические пособия

1. Магистерская диссертация: Методические указания по написанию магистерской диссертации для студентов направления 27.04.04 «Управление в технических системах» Магистерские программы «Компьютерное моделирование и обработка информации в технических системах» / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. – 2014. 104 с. [Электронный ресурс: <https://edu.tusur.ru/training/publications/4975>]
2. Аксенова Ж.Н. Положение об организации и проведении практик студентов, обучающихся в ТУСУРе. – Томск: ТУСУР, 2014. – 53 с. [электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/9-4-new.doc>
3. ОС ТУСУР 01-2013. Образовательный стандарт ВУЗа. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. - Томск: ТУСУР. 2013. – 57 с. [электронный ресурс]. – режим доступа: https://storage.tusur.ru/files/40668/rules_tech_01-2013.pdf

10.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- (в форме электронного документа;
- (в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- (в форме электронного документа;
- (в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- (в форме электронного документа;
- (в печатной форме.

10.4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: официальный сайт ТУСУР www.tusur.ru, научно-образовательный портал ТУСУР www.edu.tusur.ru.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лаборатории кафедры МиСА:

- **308** (корпус ФЭТ) компьютерная, оснащена 5 ПК с доступом в сеть Интернет
- **310** (корпус ФЭТ), оснащена 10 устройствами «Электрическая машина»
- **316** (корпус ФЭТ) компьютерная, оснащена 10 ПК с доступом в сеть Интернет
- **317** (корпус ФЭТ) компьютерная, оснащена 10 ПК с доступом в сеть Интернет

11.1 Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеомониторов для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи

учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

12. Фонд оценочных средств

12.1 Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за практикой компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по практике приведен в приложении к рабочей программе.

12.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 10 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

| Категории студентов | Виды дополнительных оценочных средств | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|--|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

12.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Приложение к рабочей программе
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ П.Е. Троян
«__» _____ 2017 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ:
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

Направление подготовки (специальность) 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль) Компьютерное моделирование и обработка информации в технических системах

Квалификация (степень) магистр

Форма обучения очная

Факультет ВС, вычислительных систем

Кафедра МиСА, моделирования и системного анализа

Курс 1,2 **Семестр** 1-4

Учебный план набора 2015 года и последующих лет

Зачет 1-3 семестры

Диф. зачет 4 семестр

Томск 2017

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе практики и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (КИМ) (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по практике используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за практикой компетенций приведен в таблице 1.

Таблица – Перечень закрепленных за практикой компетенций

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции |
|-------|---|---|
| ОПК-5 | готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы | <i>Знать:</i> современную проблематику данной отрасли знаний; историю развития конкретной научной проблемы, ее роль и место в изучаемом научном направлении; основные этапы жизненного цикла проведения научных исследований. <i>Уметь:</i> определить проблемы, формулировать гипотезы и задачи исследования; разработать план исследований; выбирать необходимые методы исследования (модифицировать существующие, разрабатывать новые методы), исходя из задач конкретного исследования (по теме магистерской диссертации или при выполнении заданий научного руководителя в рамках магистерской программы); формулировать и разрешать задачи, возникающие в ходе выполнения научно-исследовательской работы; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; обрабатывать полученные результаты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научной статьи, магистерской диссертации); оформлять и представлять результаты НИР. |
| ПК-1 | способность формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач | <i>Владеть:</i> навыками проведения научно-исследовательской работы как самостоятельно, так и в составе творческого коллектива; современными информационными технологиями при проведении научных исследований; навыками представления полученных результатов в виде доклада на научной конференции, научной статьи и магистерской диссертации. |
| ПК-4 | способность к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов | |

2. Реализация компетенций

2.1. Компетенция ОПК-5

ОПК-5: готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|----------------------------------|--|---|--|
| Содержание этапов | Основные этапы жизненного цикла проведения научных исследований | Обрабатывать полученные результаты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок. оформлять и представлять результаты НИР | Навыками представления полученных результатов в виде доклада на научной конференции, научной статьи и магистерской диссертации |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия • Самостоятельная работа студентов • Выполнение индивидуального задания | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия • Самостоятельная работа студентов • Выполнение индивидуального задания | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия • Выполнение индивидуального задания • Оформление отчета о НИР; • Оформление отчета по индивидуальному заданию |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Выполнение индивидуального задания; • Дифф. зачет. | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет о НИР; • Отчет по индивидуальному заданию | <ul style="list-style-type: none"> • Защита отчета о НИР • Диф. Зачет. |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|--|--|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| Хорошо (базовый уровень) | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспособливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|----------------------------------|---|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | Знает основные этапы жизненного цикла проведения научных исследований | Умеет обрабатывать полученные результаты НИР, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок. | Владеет навыками представления полученных результатов в виде доклада на научной конференции, научной статьи и магистерской диссертации |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | исследований и применяет их в профессиональной деятельности | представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок. оформлять и представлять результаты НИР | в виде доклада на научной конференции, научной статьи и магистерской диссертации |
| Хорошо (базовый уровень) | Знает основные этапы жизненного цикла проведения научных исследований | Умеет обрабатывать полученные результаты НИР, оформлять и представлять результаты НИР | Владеет навыками представления полученных результатов в виде диссертации |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Имеет представление об основных этапах жизненного цикла проведения научных исследований | Умеет оформлять и представлять результаты НИР | Владеет навыками представления полученных результатов в виде доклада на научной конференции |

2.2. Компетенция ПК-1

ПК-1: способность формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|--|--|--|
| Содержание этапов | Знать основные определения, цели и задачи компьютерного моделирования и проектирования в области автоматического управления систем. | Уметь формулировать цели и задачи, а также выбирать методы компьютерного моделирования (аналитический, метод статистического моделирования, комбинированный) и проектирования систем управления. | Владеть методами решения задач научных исследований в области автоматического управления. |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия • Самостоятельная работа студентов • Выполнение индивидуального задания | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия • Самостоятельная работа студентов • Выполнение индивидуального задания | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия • Выполнение индивидуального задания • Оформление отчета о НИР; • Оформление отчета по индивидуальному заданию |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Выполнение индивидуального задания; • Дифф. зачет. | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет о НИР; • Отчет по индивидуальному заданию | <ul style="list-style-type: none"> • Защита отчета о НИР • Диф. Зачет. |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|--|--|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| Хорошо (базовый уровень) | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|--|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | Формулирует цели и задачи научных исследований в области автоматического управления, выявляет и решает основные проблемы в области компьютерного моделирования, описывает структуру компьютерного моделирования, знает виды компьютерных моделей. | Умеет решать нестандартные задачи научных исследований в области автоматизированного управления, умеет применять методы (аналитический, метод статистического моделирования, комбинированный) компьютерного моделирования и проектирования систем управления. | Владеет классификацией компьютерных моделей, способен самостоятельно выбирать методы и средства решения задач научных исследований, свободно владеет методологическими подходами для построения сложных компьютерных моделей. |
| Хорошо (базовый уровень) | Формулирует цели и задачи научных исследований в области автоматического управления, выявляет основные проблемы в области компьютерного моделирования, знает виды компьютерных моделей. | Умеет решать стандартные задачи научных исследований в области автоматического управления, умеет применять аналитический метод компьютерного моделирования и проектирования систем управления. | Владеет классификацией компьютерных моделей, использует аналитический метод для решения задач научных исследований, владеет основными методологическими подходами для построения компьютерных моделей. |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Формулирует цели и задачи научных исследований в области автоматического управления, перечисляет виды компьютерных моделей. | Умеет формулировать проблемы компьютерного моделирования, умеет применять аналитический метод компьютерного моделирования. | Владеет классификацией компьютерного моделирования, владеет теорией построения компьютерных моделей для решения задач научных исследований в области автоматического управления. |

2.3. Компетенция ПК-4

ПК-4: способность к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|--|--|--|
| Содержание этапов | Знать и формулировать результаты экспериментальных исследований и компьютерного моделирования. | Уметь подготовить данные для экспериментальных исследований, уметь построить модели для проведения компьютерного моделирования. | Владеть современными средствами и методами для проведения экспериментальных исследований и компьютерного моделирования. |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия • Самостоятельная работа студентов • Выполнение индивидуального задания | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия • Самостоятельная работа студентов • Выполнение индивидуального задания | <ul style="list-style-type: none"> • Практические занятия • Выполнение индивидуального задания • Оформление отчета о НИР; • Оформление отчета по индивидуальному заданию |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Выполнение индивидуального задания; • Дифф. зачет. | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет о НИР; • Отчет по индивидуальному заданию | <ul style="list-style-type: none"> • Защита отчета о НИР • Диф. Зачет. |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|--|--|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| Хорошо (базовый уровень) | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспособливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|--|--|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | Знать специальную литературу по выбранной тематике для организации и проведения экспериментальных исследований и компьютерного моделирования, излагать результаты экспериментальных исследований и компьютерного моделирования, знать правила безопасности работы на предприятии и для экспериментальных исследований. | Уметь подготовить данные для экспериментальных исследований, уметь построить модели для проведения компьютерного моделирования, а также уметь выбрать современные средства и методы для их предназначения, уметь рассчитать результаты экспериментов и моделирования математически. | Владеть современными средствами и методами для проведения экспериментальных исследований и компьютерного моделирования, демонстрировать и иллюстрировать результаты экспериментальных исследований и компьютерного моделирования. |
| Хорошо (базовый уровень) | Знать и излагать результаты экспериментальных исследований и компьютерного моделирования, знать правила безопасности работы на предприятии и для экспериментальных исследований. | Уметь подготовить данные для экспериментальных исследований, уметь построить модели для проведения компьютерного моделирования, а также уметь выбрать современные средства и методы для их предназначения. | Владеть современными средствами и методами для проведения экспериментальных исследований и компьютерного моделирования, демонстрировать и иллюстрировать результаты экспериментальных исследований и компьютерного моделирования. |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Знать и излагать результаты экспериментальных исследований и компьютерного моделирования | Уметь подготовить данные для экспериментальных исследований, уметь выбрать современные средства и методы для их предназначения. | Владеть современными средствами и методами для проведения экспериментальных исследований и компьютерного моделирования, уметь иллюстрировать результаты экспериментальных исследований и компьютерного моделирования. |

3. Контрольные задания

Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

– типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

Примерная тематика индивидуальных заданий НИР по профилю «Компьютерное моделирование и обработка информации в технических системах»:

1. Система виртуальных инструментов и приборов.
2. Механизм передачи сообщений при моделировании виртуальных приборов.

3. Автоматизированная система управления проектами в учебно-исследовательской деятельности.
4. Автоматизированная система управления механизмом гидропоники.
5. Генератор отчетных форм проектной документации.
6. Система автоматизированного контроля ответов, представленных в различных формах.
7. Разработка программно-аппаратных средств телемедицины.
8. Компьютерные модели сложных систем с многоуровневым представлением.
9. Методика и алгоритмы моделирования технологических процессов.
10. Алгоритмы сопряжения компьютерных моделей с многомерной геометрической сценой.
11. Методико-алгоритмическое обеспечение АУМК.
12. Генерирование отчетных форм бизнес-планов.
13. Имитационные модели механизма передачи сообщений.
14. Алгоритмы управления движением на компьютерных моделях.
15. Алгоритмы обработки сигналов в переходных процессах.
16. Моделирование эколого-экономических систем.
17. Интерпретация сетей Петри в метод компонентных цепей.
18. Моделирование сетей Петри для исследования бизнес-процессов.

4. Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

Согласно пункту 10 рабочей программы по производственной практике: НИР используются следующие методические материалы:

Основная литература

1. Исакова, А. И. Научная работа: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Исакова А. И. — Томск: ТУСУР, 2016. — 109 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6540>.
2. Смирнов, Г. В. Моделирование и оптимизация объектов и процессов: Учебное пособие для магистрантов [Электронный ресурс] / Смирнов Г. В. — Томск: ТУСУР, 2016. — 216 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6495>.
3. Салмина, Н. Ю. Имитационное моделирование: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Салмина Н. Ю. — Томск: ТУСУР, 2015. — 118 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5200>.

Дополнительная литература

1. Саликаев Ю. Р. Компьютерное моделирование и проектирование: Учебное пособие / Саликаев Ю. Р. – 2012. 94 с. <https://edu.tusur.ru/training/publications/2548> (95 экз. в библи.)
Периодические издания:
2. Автоматика и телемеханика/ Российская Академия Наук (М.), Отделение энергетики машиностроения, механики и процессов управления (М.) ; Российская Академия Наук (М.), Отделение энергетики машиностроения, механики и процессов управления (М.). - М. : Наука, 1936 - . - Выходит ежемесячно (за 2011-2013 гг.)
3. Техническая кибернетика [Электронный ресурс] : реферативный журнал. Сер. 81/ Всероссийский институт научной и технической информации (М.). - М. : ВИНТИ, 1965 - . - Выходит ежемесячно (за 2011–2016 гг.)
4. Приборостроение : журнал информационных технологий, механики и оптики. Известия ВУЗов/ Министерство образования Российской Федерации (М.), Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики. - СПб. : ЦНИИ "Электроприбор", 1958 - . - Выходит ежемесячно. (за 2011–2016 гг.)

Учебно-методические пособия

1. Магистерская диссертация: Методические указания по написанию магистерской диссертации для студентов направления 27.04.04 «Управление в технических системах» Магистерские программы «Компьютерное моделирование и обработка информации в технических системах» / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. – 2014. 104 с. [Электронный ресурс: <https://edu.tusur.ru/training/publications/4975>]
2. Аксенова Ж.Н. Положение об организации и проведении практик студентов, обучающихся в ТУСУРе. – Томск: ТУСУР, 2014. – 53 с. [электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/9-4-new.doc>
3. ОС ТУСУР 01-2013. Образовательный стандарт ВУЗа. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. - Томск: ТУСУР. 2013. – 57 с. [электронный ресурс]. – режим доступа: https://storage.tusur.ru/files/40668/rules_tech_01-2013.pdf

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: официальный сайт ТУСУР www.tusur.ru, научно-образовательный портал ТУСУР www.edu.tusur.ru.