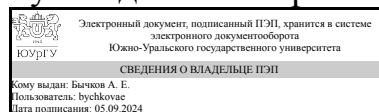


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



А. Е. Бычков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.О.37 Практикум по виду профессиональной деятельности (Системы автоматизированного проектирования)**

**для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

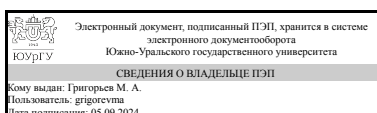
**уровень** Бакалавриат

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Электропривод, мехатроника и электромеханика

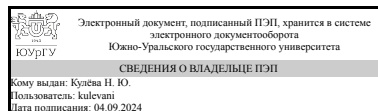
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 730

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Н. Ю. Кулёва

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями изучения дисциплины являются формирование теоретических знаний и приобретение углубленных практических навыков электротехнического проектирования моделей технических устройств в соответствии с нормативно-технической документацией, необходимых для профессиональной деятельности в области проектирования автоматизированных систем управления. Задачами изучения дисциплины являются получение знаний о САПР Ansys (или EPLAN) и овладение практическими навыками разработки цифровых моделей в соответствии с техническим заданием.

## Краткое содержание дисциплины

Проектирование моделей технических устройств будет осуществляться с применением системы автоматизированного проектирования Ansys EM (или EPLAN Electric P8 и EPLAN Preplanning). Особое внимание уделяется изучению стадий проектирования, проектным процедурам и маршрутам проектирования моделей технических устройств и технологических процессов. Формы изложения: лекционные и практические занятия. Форма самостоятельной работы студента: выполнение семестровой работы. Вид промежуточной аттестации: диф. зачёт.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)  | Планируемые результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
| ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий | Знает: Методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектноконструкторской документации. Средства САПР для разработки конструкторской проектной документации узлов систем автоматизации и механизации технологических процессов.<br>Умеет: Пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства.<br>Имеет практический опыт: Разработки конструкторской и технологической документации по проектируемым компонентам систем автоматизации технологических процессов. |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                | Перечень последующих дисциплин, видов работ   |
|--|---|
| 1.О.36 Практикум по виду профессиональной деятельности (Системная инженерия) | 1.О.40 Компьютерные и промышленные интерфейсы и сети,<br>1.О.19 Взаимозаменяемость и технические измерения в машиностроении |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина   | Требования  |
|--|---|
| 1.О.36 Практикум по виду профессиональной деятельности (Системная инженерия) | <p>Знает: Технологии передачи дискретных данных; основные аппаратные средства передачи данных; протоколы локальных компьютерных сетей передачи данных: базовые технологии локальных сетей; протоколы сетевого уровня как средство построения больших сетей; стек коммуникационных протоколов TCP/IP; протоколы сенсорных промышленных сетей.</p> <p>Умеет: Собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по современным сетевым технологиям, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения при проектировании выходных интерфейсов робототехнических и мехатронных систем; настраивать и администрировать аппаратное и программное обеспечение компьютерных и промышленных сенсорных сетей. Имеет практический опыт: Эффективного поиска информации в глобальной сети Интернет; решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий; самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; участия в работах по отладке и сдаче в эксплуатацию информационных подсистем мехатронных модулей.</p> |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы            | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|-------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                               |             | Номер семестра                     |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 72          | 72                                 |
| <i>Аудиторные занятия:</i>    | 32          | 32                                 |
| Лекции (Л)                    | 0           | 0                                  |

|  |       |       |
|--|-------|-------|
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)                         | 32    | 32    |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 0     | 0     |
| Самостоятельная работа (СРС)   | 35,75 | 35,75 |
| Подготовка к практическим работам, оформление отчета, подготовка к защите практических работ №1-№8 | 26    | 26    |
| Подготовка к зачету  | 9,75  | 9,75  |
| Консультации и промежуточная аттестация  | 4,25  | 4,25  |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)   | -     | зачет |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины   | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|--|---|---|----|----|
|           |  | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Знакомство с интерфейсом программы Ansys Electronics Desktop модуль Maxwell 3D | 6   | 0 | 6  | 0  |
| 2         | Знакомство с интерфейсом программы Ansys Electronics Desktop модуль RMXprt     | 8   | 0 | 8  | 0  |
| 3         | Знакомство с интерфейсом программы Ansys Electronics Desktop модуль Maxwell 2D | 8   | 0 | 8  | 0  |
| 4         | Практическая работа №1, №2 и №3  | 10  | 0 | 10 | 0  |

### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                     | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1         | 1         | Знакомство с интерфейсом программы Ansys Electronics Desktop модуль Maxwell 3D.         | 3            |
| 2         | 1         | Проведение исследований в Ansys Electronics Desktop модуль Maxwell 3D                   | 3            |
| 3         | 2         | Знакомство с интерфейсом программы Ansys Electronics Desktop модуль RMXprt.             | 4            |
| 4         | 2         | Проведение исследований в Ansys Electronics Desktop модуль RMXprt                       | 4            |
| 5         | 3         | Знакомство с интерфейсом программы Ansys Electronics Desktop модуль Maxwell 2D.         | 4            |
| 6         | 3         | Практическая работа №1. Разработка модели технического устройства №1                    | 4            |
| 7         | 4         | Практическая работа №2 Разработка модели технического устройства №2 в соответствии с КД | 5            |
| 8         | 4         | Практическая работа №3 Формирование отчетов   | 5            |

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС   |   |         |              |
|--|---|---------|--------------|
| Подвид СРС   | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс  | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к практическим работам, оформление отчета, подготовка к защите практических работ №1-№8 | Осн. лит. в эл. виде [1] с. 1-269. Доп. лит. в эл. виде [2] с. 1-639. Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем [1]. | 2       | 26           |
| Подготовка к зачету  | Осн. лит. в эл. виде [1] с. 1-269. Доп. лит. в эл. виде [2] с. 1-639. Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем [1]. | 2       | 9,75         |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов   | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|---|------------------|
| 1    | 2        | Текущий контроль | Тест №1                           | 1   | 10         | Тест №1 состоящий из 20 вопросов<br>Критерии начисления баллов:<br>правильный ответ на 1 вопрос 0,5 балла   | зачет            |
| 2    | 2        | Текущий контроль | Тест №2                           | 1   | 10         | Тест №2 состоящий из 20 вопросов<br>Критерии начисления баллов:<br>правильный ответ на 1 вопрос 0,5 балла   | зачет            |
| 3    | 2        | Текущий контроль | Тест №3                           | 1   | 10         | Тест №3 состоящий из 20 вопросов<br>Критерии начисления баллов:<br>правильный ответ на 1 вопрос 0,5 балла   | зачет            |
| 4    | 2        | Текущий контроль | Защита практической работы №1     | 1   | 20         | Практическая работа №1<br>Исследование модели технического устройства №1 в соответствии с КД (техническое описание технического устройства №1 в методических указаниях)<br>Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.<br>Критерии начисления баллов:<br>1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 4 балл (оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов);<br>2) отсутствуют ошибки в проекте Ansys – 8 балл | зачет            |

|    |   |                          |                               |   |    |   |       |
|----|---|--------------------------|-------------------------------|---|----|---|-------|
|    |   |                          |                               |   |    | (присутствуют ошибки в проекте Ansys – 0 баллов);<br>3) правильный ответ на два вопроса (при защите задаётся 2 вопрос) – 8 балл<br>(правильный ответ на 1 вопрос - 4 балла).  |       |
| 5  | 2 | Текущий контроль         | Защита практической работы №2 | 1 | 20 | Практическая работа №2.<br>Исследование модели технического устройства №2 в соответствии с КД (техническое описание технического устройства №2 в методических указаниях)<br>Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.<br>Критерии начисления баллов:<br>1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 2 балл<br>(оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов);<br>2) отсутствуют ошибки в проекте Ansys – 4 балл<br>(присутствуют ошибки в проекте Ansys – 0 баллов);<br>3) правильный ответ на два вопроса (при защите задаётся 2 вопрос) – 4 балл<br>(правильный ответ на 1 вопрос - 2 балла). | зачет |
| 6  | 2 | Текущий контроль         | Защита практической работы №3 | 1 | 30 | Практическая работа №3.<br>Генерирование отчётов. Отчёты.<br>Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.<br>Критерии начисления баллов:<br>1) оформление работы соответствует требованиям ЕСКД – 10 балл<br>(оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД - 0 баллов);<br>2) отсутствуют ошибки в проекте Ansys – 10 балл<br>(присутствуют ошибки в проекте Ansys – 0 баллов);<br>3) правильный ответ на два вопроса (при защите задаётся 2 вопрос) – 10 балл<br>(правильный ответ на 1 вопрос - 5 баллов).  | зачет |
| 10 | 2 | Промежуточная аттестация | Зачет                         | - | 30 | Студенту выдается тест на 30 вопросов из списка типовых вопросов к диф. зачёту.<br>Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу.<br>Частично правильный ответ соответствует 0,5 балла (для вопросов с двумя правильными вариантами ответа).<br>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.<br>На тест отводится 30 минут.  | зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения   | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|--|---|
| зачет                        | <p>Диф. зачёт проводится в тестовой форме. Каждому студенту выдается тест, в котором присутствует по 30 вопросов. На тест отводится 30 минут. Оценка за диф. зачет рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине <math>R_d</math> на основе рейтинга по текущему контролю <math>R_{тек}</math> формуле: <math>R_d = R_{тек}</math>, где <math>R_{тек} = 0,125(KM1 + KM2 + KM3 + KM4 + KM5 + KM6 + KM7 + KM8)</math> рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет/экзамен) для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле <math>R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па} + R_{б}</math>. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - <math>R_d = 85 \dots 100\%</math>; «Хорошо» - <math>R_d = 75 \dots 84\%</math>; «Удовлетворительно» - <math>R_d = 60 \dots 74\%</math>; «Неудовлетворительно» - <math>R_d = 0 \dots 59\%</math>.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения  | № KM |   |   |   |   |   |    |
|-------------|--|------|---|---|---|---|---|----|
|             |  | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 10 |
| ОПК-6       | Знает: Методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектноконструкторской документации. Средства САПР для разработки конструкторской проектной документации узлов систем автоматизации и механизации технологических процессов. | +    | + | + | + | + | + | +  |
| ОПК-6       | Умеет: Пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства.  | +    | + | + | + | + | + | +  |
| ОПК-6       | Имеет практический опыт: Разработки конструкторской и технологической документации по проектируемым компонентам систем автоматизации технологических процессов.  | +    | + | + | + | + | + | +  |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

- Каплун А. Б. Ansys в руках инженера : практ. рук. / А. Б. Каплун, Е. М. Морозов, М. А. Олферьева ; предисл. А. С. Шадского. - Изд. стер.. - М. : URSS : ЛИБРОКОМ, 2014. - 269 с. : ил.

#### б) дополнительная литература:

- Басов К. А. ANSYS : справ. пользователя / К. А. Басов. - 2-е изд., стер.. - М. : ДМК-Пресс, 2012. - 639 с. : ил.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

- Учебное пособие. Компьютерное проектирование ANSYS

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Учебное пособие. Компьютерное проектирование ANSYS

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы      | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание  |
|---|---------------------|--|---|
| 1 | Основная литература | Электронный каталог ЮУрГУ                | Буль О. Б. Методы расчета магнитных систем электрических аппаратов: Программа ANSYS : Учеб. пособие для вузов по специальности "Электр. и электрон. аппараты" / О. Б. Буль. - М. : Академия, 2006. - 284, [2] с.: ил. <a href="https://elib.susu.ru/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=468737&amp;query_desc=ANSYS">https://elib.susu.ru/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=468737&amp;query_desc=ANSYS</a> |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
4. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.        | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|---------------|--|
| Дифференцированный зачет        | 810-1<br>(3б) | Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным программным обеспечением                  |
| Практические занятия и семинары | 810-1<br>(3б) | Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным программным обеспечением                  |