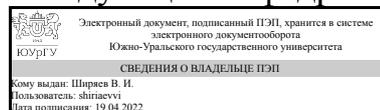


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



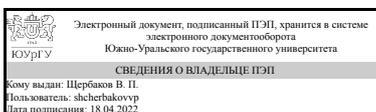
В. И. Ширяев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Производственная практика, эксплуатационная практика
для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
Уровень Специалитет
специализация Математическое и программное обеспечение систем управления
форма обучения очная
кафедра-разработчик Системы автоматического управления

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.08.2020 № 874

Разработчик программы,
старший преподаватель



В. П. Щербаков

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

эксплуатационная

Форма проведения

Дискретно по видам практик

Цель практики

Получение первичного представления о работе предприятий, соответствующих профилю специальности, получение знаний о составе и характеристиках бортовой аппаратуры отечественных и зарубежных летательных аппаратов, получения практического опыта определения требований к бортовому программному обеспечению и проработки требований к составным частям системы управления летательных аппаратов.

Задачи практики

1. Закрепление теоретических и практических знаний, полученных при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин.
2. Изучение руководящих, методических и нормативных документов, необходимых для разработки систем управления летательных аппаратов.
3. Изучение состава и характеристик бортовой аппаратуры отечественных и зарубежных летательных аппаратов.
4. Получение умений использовать эксплуатационную документацию на бортовую аппаратуру, анализировать влияние характеристик бортовой аппаратуры на качество функционирования системы управления.
5. Сбор материалов для курсовых проектов и работ, сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования устройств и систем управления.

Краткое содержание практики

Производственная практика проводится в организациях различных форм собственности, применяющих передовую технологию, организацию работ и оснащенных прогрессивными средствами механизации и оборудованием. Практика может проводиться в конструкторских, технологических, и производственных подразделениях профильных организаций.

Руководство практикой осуществляется руководителем практики от кафедры в тесном взаимодействии с руководителем практики от организации, который назначается руководством принимающей организации из числа квалифицированных специалистов.

Обучающийся обязан полностью и в заданный срок выполнять задания, предусмотренные программой практики, подчиняться действующим на предприятии

правилам внутреннего трудового распорядка, изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, нести ответственность за выполненную работу и ее результаты наравне со штатными работниками организации.

Конкретное содержание практики определяется индивидуальным заданием, выдаваемым руководителем практики.

По окончании практики студент представляет отчет, в котором отражаются следующие положения: история и структура предприятия, на котором проходит практика; руководящие, методические и нормативные документы, необходимые для разработки системы управления; состав и характеристики бортовой аппаратуры отечественных и зарубежных летательных аппаратов; анализ эксплуатационной документации на бортовую аппаратуру; анализ влияния характеристик бортовой аппаратуры на качество функционирования системы управления; определение требований к бортовому программному обеспечению; проработка требований к составным частям системы управления; определение состава участков и требований к участкам функционирования систем управления. В отчете должны быть четко выделены поставленные задачи и методы их решения, представлены необходимые схемы, таблицы, эскизы, фотографии. Отчет подписывается руководителем практики от предприятия и заверяется печатью предприятия. В своем отзыве на обучающегося руководитель практики от предприятия дает характеристику и выставляет оценку. Обучающийся представляет комплект документов руководителю практики от кафедры и защищает отчет по практике на кафедре.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

| Планируемые результаты освоения ОП ВО | Планируемые результаты обучения при прохождении практики |
|---|---|
| ПК-2 Способность выполнять сравнительный анализ и выбор бортовой аппаратуры | Знает:руководящие, методические и нормативные документы, необходимые для разработки системы управления КА |
| | Умеет:пользоваться эксплуатационной документацией на бортовую аппаратуру |
| | Имеет практический опыт:проработки требований к составным частям системы управления разрабатываемых КА для разработки технических заданий на бортовую аппаратуру; определения требований к бортовому программному обеспечению |
| ПК-4 Способность формировать логику функционирования системы управления космических аппаратов | Знает:состав и характеристики бортовой аппаратуры отечественных и зарубежных летательных аппаратов |
| | Умеет:анализировать влияние характеристик бортовой аппаратуры на качество функционирования системы управления разрабатываемых КА |
| | Имеет практический опыт:определения |

состава участков и требований к участкам функционирования системы управления разрабатываемых КА

3. Место практики в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|--|---|
| <p>Математическое обеспечение систем управления</p> <p>Практикум по виду профессиональной деятельности</p> <p>Микропроцессорные устройства систем управления летательными аппаратами</p> <p>Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 семестр)</p> | <p>Математическое и программное обеспечение в обработке навигационной информации</p> <p>Проектирование бортовых комплексов управления летательных аппаратов</p> <p>Математическое и программное обеспечение систем управления с элементами искусственного интеллекта</p> <p>Программное обеспечение систем управления</p> <p>Программные средства обработки и анализа данных</p> <p>Производственная практика, преддипломная практика (11 семестр)</p> <p>Производственная практика, научно-исследовательская работа (10 семестр)</p> |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|--|--|
| <p>Практикум по виду профессиональной деятельности</p> | <p>Знает: математический аппарат описания кинематики и динамики движения твердого тела с учетом упругости конструкции и упругого тела с учетом подвижных элементов, методы определения точностных и динамических характеристик системы управления КА</p> <p>Умеет: применять математический аппарат для получения уравнений движения летательного аппарата с учетом влияния внешних факторов, анализировать точностные и динамические характеристики системы управления КА</p> <p>Имеет практический опыт: применения математического аппарата для разработки алгоритмов управления движением летательных аппаратов, анализа точностных и динамических характеристик системы управления КА</p> |
| <p>Микропроцессорные устройства систем управления летательными</p> | <p>Знает: устройство и принцип функционирования бортовой аппаратуры системы управления КА</p> |

| | |
|--|---|
| аппаратами | <p>Умеет: анализировать техническую информацию, относящуюся к применению микропроцессорных устройств в приборах и системах, разрабатывать программное обеспечение для микропроцессорных устройств</p> <p>Имеет практический опыт: выбора и применения средств и методов, наиболее подходящих к проектированию конкретных микропроцессорных устройств и программного обеспечения для них</p> |
| Математическое обеспечение систем управления | <p>Знает: математический аппарат, применяемый в алгоритмах управления и обработки информации систем управления летательными аппаратами</p> <p>Умеет: разрабатывать математические модели функционирования бортового программного обеспечения системы управления</p> <p>Имеет практический опыт: применять математический аппарат для разработки математических моделей функционирования бортового программного обеспечения системы управления</p> |
| Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 семестр) | <p>Знает: руководящие, методические и нормативные документы, необходимые для разработки системы управления, принцип функционирования системы управления КА</p> <p>Умеет: использовать руководящую, методическую и нормативную документацию; пользоваться персональным компьютером, работать с программными средствами общего назначения, пользоваться проектной документацией на КА</p> <p>Имеет практический опыт: определения требований к программному обеспечению систем управления летательными аппаратами, постановки задачи для исследования системы управления КА средствами математического моделирования; анализа результатов математического моделирования системы управления КА</p> |

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 4.

5. Структура и содержание практики

| № раздела (этапа) | Наименование или краткое содержание вида работ на практике | Кол-во часов |
|-------------------|--|--------------|
| 1 | Выполнение индивидуального задания, включающего | 216 |

| | | |
|--|---|--|
| | ознакомление с руководящими, методическими и нормативными документами, с составом и характеристиками бортовой аппаратуры отечественных и зарубежных летательных аппаратов, определение требований к бортовому программному обеспечению и к составным частям системы управления, определение состава участков и требований к участкам функционирования систем управления. Обучающимся в соответствии со стандартами и требованиями составляется отчет, содержащий обоснованные выводы об основных результатах, полученных в ходе выполнения индивидуального задания. | |
|--|---|--|

6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 01.09.2016 №1.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Семестр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс.балл | Порядок начисления баллов | Учитывается в ПА |
|------|---------|------------------|------------------------------------|-----|-----------|--|--------------------------|
| 1 | 8 | Текущий контроль | Выполнение индивидуального задания | 1 | 5 | Обучающийся представляет руководителю практики оформленный отчет, содержащий результаты, полученные при выполнении работы. Общий балл складывается из следующих показателей: 1 балл за наличие в отчете информации о | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|---------------|---|---|---|--------------------------|
| | | | | | | <p>перечне и составе руководящих, методических и нормативных документов, необходимых для разработки системы управления, описания состава и характеристик бортовой аппаратуры отечественных и зарубежных летательных аппаратов; 1 балл за наличие подробного анализа влияния характеристик бортовой аппаратуры на качество функционирования системы управления; 1 балл за определение и проработку требований к бортовому программному обеспечению и составным частям системы управления; 1 балл за определение состава участков и требований к участкам функционирования системы управления; 1 балл за оформление работы согласно требованиям и стандартам.</p> | |
| 2 | 8 | Промежуточная аттестация | Защита отчета | - | 5 | <p>Защита отчета по практике проводится в устной форме. Обучающемуся задается 3 вопроса по представленному отчету,</p> | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | | <p>позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 15 минут. Ответы на вопросы оцениваются по пятибалльной системе:</p> <p>Правильные ответы на вопросы оцениваются в 5 баллов.</p> <p>Правильные ответы на вопросы с незначительными неточностями или упущениями соответствуют 4 баллам.</p> <p>Правильные ответы с незначительными ошибками оцениваются в 3 балла. Правильные ответы с ошибками соответствуют 2 баллам.</p> <p>Правильные ответы с грубыми ошибками оцениваются в 1 балл.</p> <p>Неправильные ответы на вопросы соответствуют 0 баллам.</p> | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

На дифференцированном зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по практике на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Критерии оценивания. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по производственной практике 85...100%. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по производственной практике 75...84%. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по производственной практике 60...74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по производственной практике 0...59 %.

7.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | |
|-------------|--|------|---|
| | | 1 | 2 |
| ПК-2 | Знает: руководящие, методические и нормативные документы, необходимые для разработки системы управления КА | + | + |
| ПК-2 | Умеет: пользоваться эксплуатационной документацией на бортовую аппаратуру | + | + |
| ПК-2 | Имеет практический опыт: проработки требований к составным частям системы управления разрабатываемых КА для разработки технических заданий на бортовую аппаратуру; определения требований к бортовому программному обеспечению | + | + |
| ПК-4 | Знает: состав и характеристики бортовой аппаратуры отечественных и зарубежных летательных аппаратов | + | + |
| ПК-4 | Умеет: анализировать влияние характеристик бортовой аппаратуры на качество функционирования системы управления разрабатываемых КА | + | + |
| ПК-4 | Имеет практический опыт: определения состава участков и требований к участкам функционирования системы управления разрабатываемых КА | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по прохождению производственной практики, эксплуатационной практики (для СРС) (в локальной сети кафедры)

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------|---|---|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Ощепков, А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ю. Ощепков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 208 с. https://e.lanbook.com/book/104954 |
| 2 | Основная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Щербаков, В.П. Моделирование и автоматизированное проектирование систем управления. Учебное пособие / В.П. Щербаков, О.О. Павловская. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 32 с. http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000555207 |
| 3 | Основная | Электронно- | Плохотников, К.Э. Методы разработки математических моделей |

| | | | |
|---|---------------------------|---|---|
| | литература | библиотечная система издательства Лань | и вычислительный эксперимент на базе пакета MATLAB. Курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.Э. Плохотников. — Электрон. дан. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2017. — 628 с. https://e.lanbook.com/book/92996 |
| 4 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Математическое моделирование процессов и технологических систем : учебное пособие / А. В. Шафрай, Д. М. Бородулин, И. А. Бакин, С. С. Комаров. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 119 с. https://e.lanbook.com/book/162603 |
| 5 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Микрин, Е. А. Введение в механику полета и управление космическими аппаратами : учебник / Е. А. Микрин, Ф. В. Звягин. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. — 566 с. https://e.lanbook.com/book/172728 |
| 6 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Лысенко, Л. Н. Внешняя баллистика : учебное пособие / Л. Н. Лысенко. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. — 328 с. https://e.lanbook.com/book/172803 |

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение практики

| Место прохождения практики | Адрес места прохождения | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики |
|--|---|---|
| АО Специальное конструкторское бюро "Турбина" | 454007, г. Челябинск, пр. им. В.И.Ленина, 2"б" | Компьютерная техника с предустановленным программным обеспечением |
| АО "НПО автоматики им. академика Н.А. Семихатова" г. Екатеринбург | 620075, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 145 | Компьютерная техника с предустановленным программным обеспечением |
| ФГУП "Приборостроительный завод", г.Трехгорный | 456080, г. Трехгорный, ул. Заречная, 13 | Компьютерная техника с предустановленным программным обеспечением |
| ФГУП Производственное Объединение Маяк г. Озерск | 456780, Челябинская обл., г.Озерск, пр.Ленина, д.31 | Компьютерная техника с предустановленным программным обеспечением |

| | | |
|--|--|---|
| АО "Государственный ракетный центр им академика В.П.Макеева" | 456300, Челябинская область, г. Миасс, ул. Тургоякское шоссе, д. 1 | Компьютерная техника с предустановленным программным обеспечением |
| АО "НПО"Электромашина" | 454119, г. Челябинск, ул. Машиностроителей, 2 | Компьютерная техника с предустановленным программным обеспечением |
| АО "НПО Электромеханики" г. Миасс | 456320, г. Миасс, ул. Менделеева, 31 | Компьютерная техника с предустановленным программным обеспечением |
| АО "Челябинский радиозавод "Полет" | 454080, Челябинск, ул. Тернопольская, 6 | Компьютерная техника с предустановленным программным обеспечением |
| ФГУП "Производственное объединение "ОКТЯБРЬ" | 623420, г.Каменск-Уральский, Свердловской области, ул. Рябова, 8 | Компьютерная техника с предустановленным программным обеспечением |