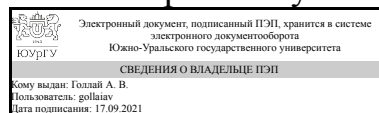


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

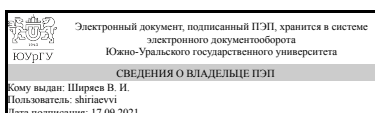
для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами

Уровень Специалитет **форма обучения** очная

кафедра-разработчик Системы автоматического управления

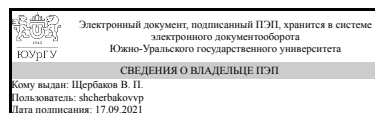
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.08.2020 № 874

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



В. И. Ширяев

Разработчик программы,
старший преподаватель



В. П. Щербаков

1. Общая характеристика

Вид практики

Учебная

Тип практики

научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Форма проведения

Дискретно по видам практик

Цель практики

Целью учебной практики является получение первичных навыков научно-исследовательской работы в области разработки алгоритмического и программного обеспечения систем управления движением летательных аппаратов.

Задачи практики

Получение навыков сбора, систематизации и анализа научно-технической информации по системам управления летательными аппаратами, навыков применения программных средств для решения исследовательских задач.

Краткое содержание практики

Учебная практика направлена на получение первичных навыков сбора, систематизации и анализа научно-технической информации, подготовки отчета о научно-исследовательской работе. Обучающиеся получают индивидуальные задания и необходимые сведения о задачах, поставленных в задании, и методах их решения. После проведения организационного собрания обучающийся изучает литературные источники, необходимые для решения задач, поставленных в индивидуальном задании, выбирает методики решения и приступает к непосредственной работе, обращаясь за консультациями к руководителю практики.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	Знает: виды объектов профессиональной деятельности и методы их исследования
	Умеет: применять программные средства для решения исследовательских задач
	Имеет практический опыт: исследования объектов профессиональной деятельности с использованием математических

ОПК-3 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	моделей
	Знает: методы сбора, систематизации и анализа научно-технической информации в области систем управления летательными аппаратами
	Умеет: подготавливать и оформлять научно-технические отчеты Имеет практический опыт: сбора, систематизации, анализа и оформления научно-технической информации в форме отчета в соответствии с действующими стандартами

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.07.01 Алгебра и геометрия 1.О.17 Теория вероятностей и математическая статистика 1.О.07.02 Математический анализ 1.О.09 Химия 1.О.07.03 Специальные главы математики 1.О.11 Начертательная геометрия и инженерная графика 1.О.30 Математические основы теории управления 1.О.18 Теоретические основы электротехники 1.О.13 Сопротивление материалов 1.О.08 Физика 1.О.31 Численные методы в инженерных расчетах	1.О.28 Механика полета 1.О.22 Технология приборостроения 1.О.21 Теория автоматического управления 1.О.14 Метрология, стандартизация и сертификация

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

Дисциплина	Требования
1.О.07.02 Математический анализ	Знает: основные понятия и методы математического анализа; основные понятия и методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа; математические методы обработки экспериментальных данных, связанные с математическим анализом Умеет: использовать математические методы и модели для решения прикладных задач

	Имеет практический опыт: методами количественного анализа процессов обработки, поиска и передачи информации; стандартными методами и моделями математического анализа и их применением к решению прикладных задач
1.О.08 Физика	Знает: фундаментальные законы физики Умеет: выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах, решать типовые задачи по основным разделам курса Имеет практический опыт: применения законов физики для решения профессиональных задач
1.О.09 Химия	Знает: содержание основных разделов, составляющих теоретические основы химии как системы знаний о веществах и химических процессах Умеет: выполнять эксперименты и обобщать наблюдаемые факты с использованием химических законов, предвидеть физические и химические свойства веществ на основе знания о строении вещества, природе химической связи, пользоваться химической литературой и справочниками Имеет практический опыт: владения элементарными приемами работы в химической лаборатории и навыками обращения с веществом, общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами
1.О.31 Численные методы в инженерных расчетах	Знает: основные понятия теории приближенных чисел, основные методы решения систем линейных алгебраических уравнений, приближенного решения алгебраических и трансцендентных уравнений, интерполирования функций Умеет: решать системы линейных алгебраических уравнений, алгебраические и трансцендентные уравнения, интерполировать функции Имеет практический опыт: решения систем линейных алгебраических уравнений, приближенного решения алгебраических и трансцендентных уравнений, интерполирования функций
1.О.30 Математические основы теории управления	Знает: теорию матричного исчисления, линейные пространства и линейные преобразования, евклидовы пространства и квадратичные формы, алгоритмы построения функций матриц и их свойства; теорему существования и единственности решения для нормальной системы

	дифференциальных уравнений, методы решения систем линейных дифференциальных уравнений; теорему об управляемости объекта, методики составления дифференциальных уравнений подвижных объектов, метод пространства состояний в теории систем, понятие устойчивости движения, методику исследования устойчивости систем по первому приближению и вторым методом Ляпунова; критерии управляемости и наблюдаемости линейных систем, теорему о необходимых условиях оптимальности; принцип максимума Понтрягина Умеет: выполнять различные операции с множествами (арифметические операции, нахождение расстояния между множествами, нахождение образа множества); находить опорные функции различных множеств и их пересечений, находить положения равновесия, определять их характер и изображать фазовые траектории линеаризованных систем в окрестности положений равновесия для автономных систем; исследовать устойчивость положений равновесия с помощью системы первого приближения и вторым методом Ляпунова Имеет практический опыт: применения методик исследования движения управляемых объектов, применения принципа максимума Понтрягина, применения методики синтеза оптимального управления для линейной задачи быстрогодействия
1.О.13 Соппротивление материалов	Знает: методы механического и математического моделирования типовых элементов машин и конструкций; общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов машин и конструкций на прочность, основные принципы сопротивления материалов, классификацию видов нагружения стержня, механические характеристики материалов Умеет: выполнять расчеты на прочность типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения, разрабатывать расчетные модели типовых элементов конструкций Имеет практический опыт: навыками решения практических задач расчета на прочность типовых элементов машин и конструкций, разработки расчетных моделей типовых элементов конструкций
1.О.07.01 Алгебра и геометрия	Знает: основные применения методов алгебры и

	геометрии для оптимизации процессов в профессиональной деятельности, основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; геометрический и физический смысл основных понятий алгебры и геометрии; простейшие приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах Умеет: визуализировать профессиональные задачи приемами аналитической геометрии посредством прикладного самообразования, использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую степень понимания; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии Имеет практический опыт: владения математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам; обладать математическим мышлением, математической культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры; умением читать анализировать учебную и научную математическую литературу, систематизации информации посредством методов линейной алгебры; навыками самостоятельной научно-исследовательской работы, применяя методы векторной алгебры; способностью формулировать логичный результат
1.О.07.03 Специальные главы математики	Знает: основные понятия и методы специальных глав математики; основные понятия и методы решения стандартных задач, использующих аппарат различных глав математики; математические методы обработки экспериментальных данных, связанные со специальными главами математики Умеет: использовать математические методы и модели для решения прикладных задач Имеет практический опыт: способностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; стандартными методами и моделями специальных глав математики и их применением к решению прикладных задач

1.О.18 Теоретические основы
электротехники

Знает: возможности применения электротехнических устройств в большинстве промышленных производственных процессов в качестве наиболее гибких из известных способов поставки энергоносителя к технологическому процессу; допустимые пределы поставок электроэнергии при ограничении по пробивному напряжению и по напряженности магнитного поля; возможности преобразования энергии электромагнитного поля в высокотемпературные поля, в механическую энергию, в электрохимические процессы, основные методы расчетов электрических цепей при стационарных режимах постоянного тока, синусоидального тока, при периодических несинусоидальных токах; критерии оптимальных условий передачи мощностей и энергии между различными частями электрической цепи; способы исследования нестационарных режимов электрических цепей и способы оптимизации их с точки зрения аварийных значений параметров состояния

Умеет: применять теоретические знания свойств электромагнитного поля и электрических цепей в проектировании сложных промышленных электротехнических устройств; оценивать уровень реализации практического электротехнического устройства и возможности его совершенствования на основе самых современных представлений о способах использования электроэнергии, выполнять расчет параметров состояния электрической цепи в стационарном режиме постоянного тока, синусоидального тока и при периодических несинусоидальных воздействиях; анализировать и получать количественные характеристики нестационарных режимов электрических цепей, их возможные аварийные характеристики; уклонять электрическую цепь от крайних и экстремальных параметров состояния

Имеет практический опыт: применения методов теоретического анализа сложных электротехнических устройств и цепей; приемов оптимизации имеющихся практических устройств электротехники: приемов конкурентного сравнения различных вариантов использования электроэнергии и приемов количественного представления всех свойств проектируемых электротехнических устройств, применения методов дискуссионного отстаивания своих

	вариантов решения технической задачи в электротехнике; обоснования технической и экономической целесообразности собственных технических решений
1.О.17 Теория вероятностей и математическая статистика	Знает: особенности применения статистических методов при постановке исследовательских задач, основные понятия теории вероятностей и математической статистики Умеет: использовать логическое мышление, обобщение и анализ при постановке исследовательских задач, применять основные положения теории вероятностей, решать задачи профессиональной деятельности с применением статистических методов Имеет практический опыт: прогнозирования и систематизации исследовательских задач, обработки экспериментальных данных с применением статистических методов
1.О.11 Начертательная геометрия и инженерная графика	Знает: методы проецирования и построения изображений геометрических фигур Умеет: анализировать форму предмета в натуре и по чертежу; моделировать предметы по их изображениям на основе методов построения графических изображений; решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам Имеет практический опыт: владения навыками решения метрических задач, изображения проектируемых объектов на чертежах, а также владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 16.

5. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Выполнение индивидуального задания по сбору информации, изучению и исследованию заданных объектов управления. Обучающимся в соответствии со стандартами и требованиями составляется отчет, содержащий обоснованные выводы об основных результатах, полученных в ходе выполнения индивидуального задания.	216

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	4	Текущий контроль	Выполнение индивидуального задания	1	5	Студент представляет руководителю практики оформленный отчет, содержащий результаты, полученные при исследовании заданного объекта управления. Общий балл складывается из следующих показателей: - приведено описание заданного объекта управления – 1 балл; - приведены алгоритмы работы заданного объекта управления – 1 балл; - приведены результаты исследования заданного объекта управления – 1	дифференцированный зачет

						балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл.	
2	4	Промежуточная аттестация	Защита отчета	1	5	Защита отчета по практике проводится в устной форме. Студенту задается 3 вопроса по представленному отчету, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 15 минут. Ответы на вопросы оцениваются по пятибалльной системе: Правильные ответы на вопросы оцениваются в 5 баллов. Правильные ответы на вопросы с незначительными неточностями или упущениями соответствуют 4 баллам. Правильные ответы с незначительными ошибками оцениваются в 3 балла. Правильные ответы с ошибками соответствуют 2 баллам. Правильные ответы с грубыми ошибками оцениваются в 1 балл. Неправильные	дифференцированный зачет

						ответы на вопросы соответствуют 0 баллам.	
--	--	--	--	--	--	---	--

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 учебной практике 85...100%. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по учебной практике 75...84%. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по учебной практике 60...74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по учебной практике 0...59 %.

7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ОПК-1	Знает: виды объектов профессиональной деятельности и методы их исследования	+	+
ОПК-1	Умеет: применять программные средства для решения исследовательских задач	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: исследования объектов профессиональной деятельности с использованием математических моделей	+	+
ОПК-3	Знает: методы сбора, систематизации и анализа научно-технической информации в области систем управления летательными аппаратами	+	+
ОПК-3	Умеет: подготавливать и оформлять научно-технические отчеты	+	+
ОПК-3	Имеет практический опыт: сбора, систематизации, анализа и оформления научно-технической информации в форме отчета в соответствии с действующими стандартами	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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 учебной практики, научно-исследовательской работы (для СРС) (в локальной сети кафедры)

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная авторизованная / свободный ступ)
1	Основная литература	Щербаков, В.П. Моделирование и автоматизированное проектирование систем управления. Учебное пособие / В.П. Щербаков, О.О. Павловская. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 32 с. — URL: http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000555207	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный
2	Основная литература	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. — URL: https://e.lanbook.com/book/104954	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованная
3	Основная литература	Плохотников, К.Э. Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета MATLAB. Курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.Э. Плохотников. — Электрон. дан. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2017. — 628 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/92996	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованная
4	Дополнительная литература	Математические модели динамики движения летательных аппаратов : учебное пособие / Т. Ю. Лемешонок, А. А. Сизова, Н. Е. Баранов, В. А. Санников. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2020. — 121 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/172232	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованная

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

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
Учебная лаборатория "Теория автоматического управления и компьютерные технологии"	454080, Челябинск, пр.им.Ленина, 76	ЭВМ с системой "Персональный виртуальный компьютер" (ЮУрГУ) для доступа к инженерным пакетам MATLAB и MathCAD