


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №13

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель направления

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)


В.К. Пономарев
(подпись)

«14» 06 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

«Проектно-конструкторская»
(Название дисциплины)

| | |
|-----------------------------|---|
| Код направления | 24.05.06 |
| Наименование направления | Системы управления летательными аппаратами |
| Наименование направленности | Приборы систем управления летательных аппаратов |
| Форма обучения | очная |

Санкт-Петербург 2022 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

доц., к.т.н., доц.
должность, уч. степень, звание


подпись, дата

В.К. Пономарев
инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«14» 06 2022 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 13

доц., к.т.н., доц.
должность, уч. степень, звание


подпись, дата

Н.А. Овчинникова
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 24.05.06(01)

доц., к.т.н., доц.
должность, уч. степень, звание


подпись, дата

В.К. Пономарев
инициалы, фамилия

Заместитель директора института (факультета) № 1 по методической работе

Ст. преподаватель
должность, уч. степень, звание


подпись, дата

В.Е. Таратун
инициалы, фамилия

Аннотация

Производственная проектно-конструкторская практика входит в состав обязательной части образовательной программы подготовки обучающихся по направлению подготовки/ специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами» направленность «Приборы систем управления летательных аппаратов». Организацию и проведение практики осуществляет кафедра №13.

Целью проведения производственной проектно-конструкторской практики студентов специальности 24.05.06 является приобретение профессиональных умений и опыта конструирования приборов и устройств систем управления летательных аппаратов с использованием современных компьютерных технологий проектирования и разработки конструкторской документации, выполнения конструкторских расчетов, составления программ и методик испытаний, а так же проведение испытаний опытных образцов приборов и устройств на устойчивость и стойкость к действию климатических и механических воздействий.

Производственная практика научно-исследовательская работа обеспечивает формирование у обучающихся следующих

универсальных компетенций:

УК-11 «Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению»;

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности»,

ОПК-2 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»,

ОПК-3 «Способен разрабатывать нормативно- техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью»,

ОПК-8 «Способен проводить динамические расчеты систем управления летательными аппаратами, применять методики математического и полунатурного моделирования динамических систем "подвижный объект - система управления (система ориентации, стабилизации, навигации, управления движением)";

профессиональных компетенций:

ПК-1 «Способен координировать разработки деталей и узлов приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности»,

ПК-2 «Способен координировать и обеспечивать конструкторское сопровождение разработки проектов приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности»,

ПК-3 «Способен координировать разработку проектно-конструкторской, конструкторской и эксплуатационной документации на приборы ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности»

Промежуточная аттестация по практике осуществляется путем защиты отчетов, составляемых обучающимися по итогам практики. Форма промежуточной аттестации по практике – дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения русский.

1. Вид, способ и форма проведения практики

1.1 Вид практики - производственная

1.2 Тип практики – проектно-конструкторская

1.3 Форма проведения практики – проводится дискретно в 8-ом семестре в соответствии с календарном графиком учебного плана

1.4 Способы проведения практики – стационарная, выездная

1.5 Место проведения практики – ГУАП, ОАО «Концерн «ЦНИИ Электроприбор», ОАО «КБ Арсенал», ФГУП "Электроавтоматика" и другие.

2. Цель и перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

2.1. Цель проведения практики

Целью проведения производственной проектно-конструкторской практики студентов специальности 24.05.06 является приобретение профессиональных умений и опыта конструирования приборов и устройств систем управления летательных аппаратов с использованием современных компьютерных технологий проектирования и разработки конструкторской документации, выполнения проектно-конструкторских расчетов, составления программ и методик испытаний, а так же проведение испытаний опытных образцов приборов и устройств на устойчивость и стойкость к действию климатических и механических воздействий.

2.2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики,

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|----------------------------------|---|--|
| Универсальные компетенции | УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению | УК-11.У.1 уметь определять свою гражданскую позицию и нетерпимое отношение к коррупционному поведению УК-11.В.1 владеть навыками противодействия различным формам коррупционного поведения |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной | ОПК-1.У.1 уметь применять знания в области математических и естественных наук (в том числе общепрофессионального блока) для решения практических задач в профессиональной деятельности ОПК-1.У.2 уметь проводить математические расчеты и математический анализ в профессиональной деятельности |

| | деятельности | |
|----------------------------------|---|--|
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-2.3.1 знать современные информационные технологии для решения типовых задач профессиональной деятельности ОПК-2.У.1 уметь применять программные средства для решения типовых задач профессиональной деятельности |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-3 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью | ОПК-3.3.1 знать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью ОПК-3.У.1 уметь разрабатывать техническую документацию по профессиональной деятельности в соответствии со стандартами, нормами и правилами ОПК-3.В.1 владеть навыками применения стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-8 Способен проводить динамические расчеты систем управления летательными аппаратами, применять методики математического и полунатурного моделирования динамических систем "подвижный объект - система управления (система ориентации, стабилизации, навигации, управления движением)" | ОПК-8.3.1 знать математический аппарат и методики расчета динамических характеристик систем управления летательными аппаратами; специализированные программные продукты анализа и синтеза динамических систем; методики математического и полунатурного моделирования комплекса "подвижный объект - система управления ОПК-8.У.1 уметь выполнять динамические расчеты, связанные с проектированием систем управления летательными аппаратами; решать задачи синтеза и анализа динамических систем, используя методики математического и полунатурного моделирования ОПК-8.В.1 владеть навыками решения практических задач, связанных с анализом и синтезом систем управления летательными аппаратами |
| Профессиональные компетенции | ПК-1 Способен координировать разработки деталей и узлов приборов | ПК-1.3.1 знать основы проектирования и расчета элементов и узлов приборов и систем ориентации, навигации и |

| | | |
|-------------------------------------|---|--|
| | <p>ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности</p> | <p>стабилизации летательных аппаратов</p> <p>ПК-1.У.1 уметь выполнять необходимые расчеты, связанные с проектированием элементов и узлов приборов и систем ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов</p> <p>ПК-1.В.1 владеть методиками проектирования, в том числе с использованием компьютерных технологий</p> |
| <p>Профессиональные компетенции</p> | <p>ПК-2 Способен координировать и обеспечивать конструкторское сопровождение разработки проектов приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности</p> | <p>ПК-2.3.1 знать основы проектирования, конструирования и производства приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов; виды проектной документации</p> <p>ПК-2.У.1 уметь разрабатывать проекты приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов и координировать их разработку</p> <p>ПК-2.В.1 владеть навыками работы в информационно-коммуникационном пространстве, проводить компьютерное моделирование, расчеты с использованием программных средств общего и специального назначения при разработке проектов приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов</p> |
| <p>Профессиональные компетенции</p> | <p>ПК-3 Способен координировать разработку проектно-конструкторской, конструкторской и эксплуатационной документации на приборы ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности</p> | <p>ПК-3.3.1 знать современные системы автоматизированного проектирования, системы трехмерного моделирования и электронного документооборота</p> <p>ПК-3.У.1 уметь работать с современными системами автоматизированного проектирования и системами электронного документооборота</p> <p>ПК-3.В.1 владеть навыками комплексного проектирования с использованием современных систем автоматизированного проектирования</p> |

3. Место практики в структуре образовательной программы

Прохождение практики базируется на знаниях и умениях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

1. Физика;
2. Математика;
3. Прикладная механика;
4. Электротехника;
5. Электроника;
6. Специальные электрические машины;
7. Метрология, стандартизация и сертификация;
8. Технология приборостроения;
9. Гироскопические приборы и системы;
10. Элементы гироскопических приборов и систем;
11. Расчет и синтез гироприборов;
12. Систем управления летательными аппаратами;
13. Основы автоматизированного проектирования;
14. Проектирование приборов и систем;
15. Основы схмотехники гироприборов и систем;
16. Элементы гироскопических приборов и систем;
17. Гироскопические приборы и системы;

Результаты обучения, полученные при прохождении практики, имеют как самостоятельное значение и используются при изучении следующих дисциплин, а также для подготовки к государственной итоговой аттестации:

1. Систем управления летательными аппаратами;
2. Основы схмотехники гироприборов и систем;
3. Микромеханические инерциальные чувствительные элементы;
4. Микросистемы ориентации и навигации;
5. Надежность приборов и систем.

4. Объем и продолжительность практики

Объем и продолжительность практики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и продолжительность практики

| Номер семестра | Трудоемкость, (ЗЕ) | Продолжительность практики в неделях (академ. часах ¹) | Практическая подготовка, (академ. час) |
|---------------------------------|--------------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8 | 6 | 4 | 160 |
| Общая трудоемкость практики, ЗЕ | 6 | 4 | 160 |

Промежуточная аттестация по практике проводится в виде дифференцированного зачета.

5. Содержание практики

График прохождения практики приведен в таблице 3.

Таблица 3 – График прохождения практики

| № этапа | Содержание этапов прохождения практики |
|---------|--|
| 1 | Выдача индивидуального задания. Инструктаж по технике безопасности |
| 2 | Обзорные лекции по программным средствам автоматизации научных исследований и проектировании |
| 3 | Выполнение индивидуального задания |
| 3.1 | Составление плана разработки. Выбор определяющих решений. |
| 3.2 | Разработка программы решения индивидуального задания и ее верификация |
| 3.3 | Выполнение модельных экспериментов |
| 3.4 | Анализ полученных данных |
| 4 | Оформление отчета по практике и подготовка презентации доклада |

6. Форма отчетности по практике

Промежуточная аттестация по практике осуществляется путем защиты отчетов, составляемых обучающимися по итогам практики. Отчет по практике составляется в соответствии с РДО ГУАП. СМК 3.161.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

7.1. Состав оценочных средств приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации по практике

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств |
|------------------------------|--|
| Дифференцированный зачет | Экспертная оценка преподавателем отчета и результаты защиты отчета |
| | Требования к оформлению отчета по практике |
| | Соответствие результатов требованиям индивидуального задания |

7.2. Аттестация по итогам практики проводится руководителем практики от ГУАП в форме дифференцированного зачета в порядке, предусмотренном локальными нормативными актами ГУАП и в соответствии с критериями оценки уровня сформированности компетенций п.7.3 настоящей программы.

7.3. Для оценки критериев уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала, которая приведена в таблице 5. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 5 – Шкала оценки критериев уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции 5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций |
|--|--|
| «отлично» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал при прохождении практики; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – делает выводы и обобщения; – содержание отчета по практике обучающегося полностью соответствует требованиям к нему; – обучающийся соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся четко выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся ясно и аргументировано излагает материал; – присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике. |
| «хорошо» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал при прохождении практики; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – делает выводы и обобщения; – содержание отчета по практике обучающегося полностью соответствует требованиям к нему; – обучающийся соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся аргументировано излагает материал; – присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике. |
| «удовлетворительно» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил материал при прохождении практики; – не четко излагает его и делает выводы; – содержание отчета по практике обучающегося не полностью соответствует требованиям к нему; – обучающийся не до конца соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся недостаточно точно выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся аргументировано излагает материал; – присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; |

| | |
|-----------------------|--|
| Оценка компетенции | Характеристика сформированных компетенций |
| 5-балльная шкала | |
| | – обучающийся не использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике. |
| «неудовлетворительно» | – обучающийся не усвоил материал при прохождении практики; – содержание отчета по практике обучающегося не соответствует требованиям к нему; – обучающийся не соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся не может выделить основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся не может аргументировано излагать материал; – отсутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся не может использовать профессиональную терминологию при защите отчета по практике. |

7.4. Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций и уровня сформированности компетенций по соответствующему виду и типу практики представлен в таблице 6 (при наличии).

| № п/п | Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций и уровня сформированности компетенций | Код компетенции | Код индикатора |
|-------|---|-----------------|----------------|
| | формируется руководителями практики от ГУАП и принимающей организации, исходя и специфики решаемых задач и профиля организации. | | |

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:

- МДО ГУАП. СМК 3.165 «Методические рекомендации о разработке фонда оценочных средств образовательных программ высшего образования»;
- МДО ГУАП. СМК 2.77 «Положение о модульно–рейтинговой системе оценки качества учебной работы обучающихся в ГУАП».

8. Перечень печатных и электронных учебных изданий и электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

8.1. Печатные и электронные учебные издания

Перечень печатных и электронных учебных изданий, необходимой для проведения практики, приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр | Библиографическая ссылка / URL адрес | Количество экземпляров в библиотеке |
|------|--|-------------------------------------|
| | Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики формируется индивидуально для каждого студента или группы студентов руководителями практики от ГУАП и принимающей организации, исходя и специфики решаемых задач и профиля предприятия с учетом имеющихся фондов литературы ГУАП и предприятия. | |

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 8

Таблица 8 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

| URL адрес | Наименование |
|-----------|-------------------------------------|
| | Электронные ресурсы библиотеки ГУАП |

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

9.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование |
|-------|--------------------------------|
| | Матлаб, Маткад, ПО предприятия |

9.2 Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование |
|-------|------------------|
| | Не предусмотрено |

10. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование материально-технической базы |
|-------|---|
| 1 | Учебные и научные лаборатории кафедры №13 |
| 2 | Конструкторские и технологические отделы и бюро предприятия |

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |