Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий Межинститутской базовой кафедрой «Прикладная физика и космические технологии»
_____ В.Е. Косенко
«_26_» _____11_____ 20_20_ г.
Институт космических и информационных технологий

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА

Направление подготовки:
27.04.03 «Системный анализ и управление»

Профиль подготовки:
27.04.03.06 «Основы проектирования космических аппаратов»

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Красноярск 2020

1 Общая характеристика практики

1.1 Вид практики –учебная.

1.2 Тип практики – ознакомительная практика.

1.3Способ проведения – стационарная; выездная.

1.4 Формы проведения– дискретно: по периодам проведения практик – путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практики с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Формы проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут быть установлены с учетом особенностей их психофизиологического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате прохождения практики по получению первичных профессиональных умений и навыков магистрант должен обладать следующими компетенциями:

Универсальные компетенции(УК)	УК-1
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	ОПК-6
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-1

– УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

a) УК-1.1Знает процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований.
b) УК-1.3Владеет методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях.

– ПК-1 способен разрабатывать проекты космических аппаратов, космических систем и их составных частей.

a) ПК-1.1 Использует базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении задач разработки проектов космических аппаратов, космических систем и их составных частей.
b) ПК-1.2 Понимает принципы проектирования и эксплуатации сложных систем.

c) ПК-1.3 Владеет методами и способами анализа технических характеристик космической техники

– ОПК-6 Способен применять методы математического, функционального и системного анализа для решения задач моделирования, исследования и синтеза автоматического управления техническими объектами.

a) ОПК-6.1 разрабатывает математические модели для решения задач автоматического управления техническими объектами.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы

Типы задач профессиональной деятельности к решению которых готовится выпускник: научно-исследовательский.

Дисциплины, на освоении которых базируется практика: Б1.В.01Общие принципы построения и функционирования космических систем (1 семестр), Б1.В.02Основы устройства космических аппаратов (2 семестр), Б1.В.03Качество и надежность космических систем и аппаратов (1 семестр), Б1.В.05Физические основы создания информационных спутниковых систем (1 семестр), Б1.О.05Системный анализ и синтез (2 семестр), Б1.О.01Методология научной деятельности (1 семестр).

Ознакомительная практика проводится во втором семестре. Целью практики является развитие первичных навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности магистрантов.

Для успешного прохождения практики магистрант должен обладать базовыми **знаниями** в области**:**

– номенклатуры средств выведения и космодромов запуска КА информационного обеспечения;

– построения космических систем связи, фиксированной, мобильной и радиовещательной;

– построения навигационных космических систем;

– построения наземного комплекса управления космическими аппаратами.

– организации процесса качественного изготовления надежных космических аппаратов.

Умения, необходимые для освоения данной практики:

– определять состав и размещение орбитальной группировки в зависимости от требуемых зон обслуживания;

– рассчитывать радиолинию (требуемую мощность сигнала и диаметры приёмной и передающей антенн);

– определять оптимальное размещение наземных приёмных станций, а также рассчитать периодичность и длительность перерывов в связи при размещении наземных станций только на территории России.

Ознакомительная практика является предшествующей для Б2.В.01(П) Технологической (проектно-технологической) практики (4 семестр) и ведется параллельно с Б2.О.02(У) Научной исследовательской работой (2 семестр).

4 Объём практики, ее продолжительность, содержание

Объем практики: 3 з.е.
Продолжительность: 2/ недели; 108 /акад.часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость		Формы контроля
		Семестр 2	(в часах)	
1	Подготовительный	Инструктаж по технике безопасности.	2	Подпись в журнале по ТБ/при необходимости
		Вводная лекция, формулировка задания на практику.	6	Индивидуальное задание на практику
		Информационный поиск по теме практики	5	Индивидуальный план
		Изучение нормативных документов, подбор справочной литературы и пр.	4	Индивидуальный план
2	Экспериментальный этап	Обработка и анализ полученной информации	10	Индивидуальный план
		*Получение опыта проведения совместной практической/проектной деятельности в составе рабочего коллектива	20	Индивидуальный план
		Самостоятельной выполнение поставленной задачи согласно заданию практики и/ или работа в команде	40	Индивидуальный план
3	Заключительный этап	Обработка и анализ полученной информации. Подготовка отчета	21	Защита отчета
ИТОГО			108	Зачёт

* В рамках экспериментального этапа предусмотрена мини-проектная деятельность по разработке проекта космической связной системы для обслуживания Луны или Марса:

1) определить состав и размещение орбитальной группировки в зависимости от требуемых зон обслуживания;
2) рассчитать радиолинию (требуемую мощность сигнала и диаметры приёмной и передающей антенн);
3) определить оптимальное размещение наземных приёмных станций, а также рассчитать периодичность и длительность перерывов в связи при размещении наземных станций только на территории России.

Результаты расчётов по первому пункту используются в качестве исходных данных для работы по пунктам 2 и 3.

Концепция задания заключается в организации проектной работы студентов, получении ими навыков профессиональной деятельности, навыков работы в команде и практическом применении полученных в первом семестре теоретических знаний.

5 Формы отчётности по практике

Практика оценивается на основе отчетной документации, составляемой магистрантом. К отчетной документации по практике относятся:

– индивидуальное задание на прохождение практики с подписью магистранта и научного руководителя. Устанавливается индивидуально для магистранта совместно с научным руководителем и/или ответственным за руководство практикой (подшивается в отчет о практике*).

– календарный план выполнения работ (подшивается после ИЗ в отчете о практике);

– индивидуальный план магистранта;

– характеристика руководителя практики от профильной организации (учреждения), проводимой на основании заключенных договоров (при организации практики в профильной организации АО «ИСС»);

– анкета оценки качества подготовки выпускников, по рекомендации научного руководителя.

– проектное задание входит в отчет о практике и оформляется согласно СТО СФУ.

– сам отчет о прохождении практики, оформленный согласно СТО СФУ 4.2-07-2014 http://about.sfu-kras.ru/node/8127.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Формой промежуточной аттестации обучающихся по практике является зачет.

Перечень видов оценочных средств по практике:

– проектное задание по теме практики;

– отчетная документация магистранта с результатами выполненных работ;

– зачет.

Отметка заносится в зачётную ведомость и зачетную книжку магистранта и учитывается при подведении итогов общей успеваемости магистрантов.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

Учебная литература:

Чеботарев, В.Е. Основы проектирования космических аппаратов информационного обеспечения: учеб. пособие / В.Е.Чеботарев, В.Е.Косенко; Сиб.гос.аэрокосмич.ун-т. – Красноярск, 2011. – 488 с.

2. ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования / под ред. А. И. Перова, В. Н. Харисова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва. : Радиотехника, 2010. – 800 с. : ил

3. Патраев В.Е. Методы обеспечения и оценки надежности КА с длительным сроком активного существования: монография / Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. – Красноярск, 2011. – 136 с.

Электронные ресурсы сети интернет:

1. Официальный сайт Федерального космического агентства РФ [Электронный ресурс]. URL: http://www.federalspace.ru/ (дата обращения: 12.08.2015)

2. Официальный сайт NASA[Электронный ресурс]. URL: http://www.nasa.gov/ (дата обращения: 12.08.2015)

3. Официальный сайт ESA[Электронный ресурс]. URL: http://www.esa.int/ (дата обращения: 12.08.2015)

4. Официальный сайт JAXA[Электронный ресурс]. URL: http://www.jaxa.jp/ (дата обращения: 12.08.2015)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии.

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного прохождения практики каждый магистрант должен быть обеспечен персональным компьютером, подключенным к корпоративной сети СФУ и обладающим выходом в сеть Интернет. При

прохождении учебной практики магистранты используют программное обеспечение и информационные справочные системы, рекомендованные их научным руководителем.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Материально техническая база для прохождения практики индивидуальна и оговаривается с научным руководителем.

При прохождении учебной практики в образовательном учреждении (СФУ) используется материально-техническая база Института космических и информационных технологий. Как правило, это учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры.

Помещения оснащены оборудованием и техническими средствами обучения с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ в течение года) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета для выполнения самостоятельной работы как в Институте, так и вне его.

При организации практики в профилирующем предприятии АО «ИСС», прохождение практики обеспечивается соответствующими ресурсами материально-технического и учебно-методического, а также информационно-коммуникационного обеспечения предоставляемого организацией в зависимости от степени сложности индивидуального задания.

Все помещения соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Освоение практики инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.03. «Системный анализ и управление».

Разработчик: д-р техн. наук, доцент В.Е. Чеботарев _____

Программа принята на заседании кафедры «Прикладная физика и космические технологии 26.11.2020, протокол № 3

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий Межинститутской базовой кафедрой «Прикладная физика и космические технологии»
_____ В.Е. Косенко
«16» ____03_____ 2021 г.
Институт космических и информационных технологий

программа учебной практики

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Направление подготовки:
27.04.03 «Системный анализ и управление»

Профиль подготовки:
27.04.03.06 «Основы проектирования космических аппаратов»

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Красноярск 2021

1 Общая характеристика практики

1.1 Вид практики – учебная.

1.2 Тип практики – научно-исследовательская работа.

1.3 Способ проведения – стационарная; выездная.

1.4 Формы проведения: непрерывно – дискретно: по видам практик – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида практик (совокупности видов) практики, по периодам проведения.

Формы проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут быть установлены с учетом особенностей их психофизиологического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Универсальные компетенции (УК)	УК-1
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-1; ПК-6

В результате проведения научно-исследовательской работы, у магистранта должны быть сформированы следующие компетенции:

– УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

а) УК-1.1 знает процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований.

– ОПК-5 Способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии, применяя современные методы системного анализа и управления с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.

а) ОПК-5.3 учитывает в своей деятельности нормативно-правовое регулирование в сфере интеллектуальной собственности.

– ОПК-6 Способен применять методы математического, функционального и системного анализа для решения задач моделирования, исследования и синтеза автоматического управления техническими объектами.

а) ОПК-6.1 разрабатывает математические модели для решения задач автоматического управления техническими объектами.

– ОПК-8 Способен формулировать содержательные и математические задачи исследований, выбирать методы исследований, системно анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований.

a) ОПК 8.1 формулирует задачу исследования и предлагает методы ее решения с применением методов системного анализа; знает основные подходы к проведению научных исследований.

b) ОПК 8.2 интерпретирует и представляет полученные в ходе исследования результаты; описывает результаты научных исследований в виде статьи; формирует план факторного эксперимента; представляет результаты научного исследования; владеет навыками написания научных статей.

– ПК-1 способен разрабатывать проекты космических аппаратов, космических систем и их составных частей.

a) ПК-1.1Использует базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении задач разработки проектов космических аппаратов, космических систем и их составных частей.
b) ПК-1.2 Понимает принципы проектирования и эксплуатации сложных систем
c) ПК-1.3 Владеет методами и способами анализа технических характеристик космической техники.
d) ПК-1.4 Знает нормативную документацию, регламентирующую процесс разработки космических аппаратов, космических систем и их составных частей.

– ПК-6: Способен проводить в соответствии с заданием научные исследования в области ракетно-космической техники

a) ПК-6.1 умеет обрабатывать информацию из различных источников, анализировать полученную информацию, выделять в ней главное и формировать актуальное направление исследований в рамках ВКР.

b) ПК-6.2 умеет работать в информационно-коммуникационном пространстве, проводить компьютерное моделирование, расчеты с использованием программных средств общего и специального назначения.

c) ПК-6.3 умеет проводить технико-экономический и функционально стоимостной анализ с использованием технологий на базе системного подхода.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы

Типы задач профессиональной деятельности к решению которых готовится выпускник: научно-исследовательский.

Научно-исследовательская работа (НИР) проводится в 1-3 семестрах и совмещена с теоретическим курсом обучения. В процессе проведения НИР магистрант параллельно должен изучать дисциплины согласно учебному плану. Предшествующие дисциплины: Б1.О.01Методология научной

деятельности, Б1.В.05 Физические основы создания информационных спутниковых систем, Б1.В.ДВ.01.02Наземная эксплуатация и запуск космических аппаратов, Б1.В.03 Качество и надежность космических систем и аппаратов,

Параллельно изучаемые дисциплины: Б1.В.01 Общие принципы построения и функционирования космических систем,ФТД.01Баллистическое обеспечение навигационных спутниковых систем, Б1.В.ДВ.4.1Основы управления космическими аппаратами, Б2.П.1Б2.О.01(У) Ознакомительная практика.

Результаты НИР необходимы для успешного написания выпускной квалификационной работы (ВКР).

Теоретические **знания**, **умения и навыки** обучающегося, приобретенные в результате освоения предшествующих частей ОП ВО необходимые при освоении практики:

Знание:

- основ устройства, проектирования и эксплуатации КА;

Умения и навыки: умения давать объективную оценку научной информации и свободно осуществлять научный поиск, стремление к применению научных знаний в образовательной деятельности.

4 Объём практики, ее продолжительность, содержание

Объем практики: 10 з.е.

Продолжительность: 6/недель; 360 /акад.часов

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		Формы контроля
		Семестр 2	(в часах)	
1	Подготовительный этап	Разработка индивидуального плана прохождения НИР научным руководителем совместно с магистрантом, выдача индивидуального задания НИР.	24	Отчетная документация
2	Основной этап	исследование отечественного и зарубежного опыта разработки космических аппаратов, космических систем и их составных частей; выявление перспективных технических решений в области создания изделий космической техники.	120	

3	Заключительный этап	Подготовка отчетной документации	72	
ИТОГО			216 ч.	Зачёт
		Семестр 3	(в часах)	
1	Подготовительный этап	Разработка индивидуального плана прохождения НИР научным руководителем совместно с магистрантом, выдача индивидуального задания НИР.	18 ч.	Отчетная документация
2	Основной этап	создание структурных и конструктивно-компоновочных схем с использование современных систем автоматизированного проектирования; разработка математических моделей функционирования изделий космической техники. Написание статей в научные журналы по тематике будущей выпускной работы.	78 ч.	
3	Заключительный этап	Подготовка отчетной документации	48	
ИТОГО			144 ч.	Зачет

5 Формы отчётности по практике

Практика оценивается на основе отчетной документации, составляемой магистрантом. Календарный план и задания на практику устанавливаются индивидуально научным руководителем магистранта.

К отчетной документации по практике относятся:

– индивидуальное задание на прохождение практики с подписью магистранта и научного руководителя. Устанавливается индивидуально для магистранта совместно с научным руководителем.

– календарный план выполнения работ;

– индивидуальный план магистранта;

– отчет о прохождении практики, оформленный согласно СТО СФУ 4.2-07-2014 http://about.sfu-kras.ru/node/8127.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Формой промежуточной аттестации обучающихся по практике является зачет.

Перечень видов оценочных средств по практике:

– отчетная документация магистранта с результатами

выполненных работ;

– зачет.

Отметка заносится в зачётную ведомость и зачетную книжку магистранта и учитывается при подведении итогов общей успеваемости магистрантов. К отчёту могут прилагаться презентационные и другие материалы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

Учебная литература:

1. Чеботарев, В.Е. Основы проектирования космических аппаратов информационного обеспечения: учеб. пособие / В.Е.Чеботарев, В.Е.Косенко; Сиб.гос.аэрокосмич.ун-т. – Красноярск, 2011. – 488 с.

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При выполнении научно-исследовательской работы используется лицензионное программное обеспечение и информационные справочные системы, рекомендованные руководителем от университета.

9 Описание материально – технической базы, необходимой для проведения практики

При прохождении научно-исследовательской работы возможно использование аудиторий для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, также помещения для самостоятельной работы.

Материально-техническое оборудования кабинета УЛК 3-06 (660074, Красноярский край, г. Красноярск, ул. академика Киренского, д. 26, корп. 1) для проведения дискуссий и коллоквиумов с демонстрационным оборудованием (учебные столы, стулья, маркерная доска, интерактивная доска обратной проекции);

УЛК-407 (660074, Красноярский край, г. Красноярск, ул. академика Киренского, д. 26, корп. 1) компьютерный класс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета, доступ к системе виртуальных машин, демонстрационное оборудование (переносной

комплект): ноутбук, проектор, экран; учебно-наглядные пособия, доступ к беспроводной сети WI-FI, маркерная доска;

научная библиотека, читальный зал, аудитория № Б408 для проведения самостоятельной работы (660041, Красноярский край, г. Красноярск, пр-кт Свободный, 79, корп. 5) книжный фонд которой составляют художественная, методическая и учебная литература, электронные учебники; медиатека вузовских электронных материалов, с доступом к образовательным ресурсам Интернета;

Также возможно использование материально-технической и научной базы предприятий в зависимости от степени сложности научно-исследовательской работы, а также методическое обеспечение, специализированные помещения, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Освоение практики инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.03. «Системный анализ и управление».

Разработчик: д-р техн. наук, доцент В.Е. Чеботарев _____

Программа принята на заседании кафедры «Прикладная физика и космические технологии 26.11.2020, протокол № 3

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий Межинститутской базовой кафедрой «Прикладная физика и космические технологии»
_____ В.Е. Косенко
«26» ____11_____ 2020 г.
Институт космических и информационных технологий

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
(ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА

Направление подготовки:
27.04.03 «Системный анализ и управление»

Профиль подготовки:
27.04.03.06 «Основы проектирования космических аппаратов»

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Красноярск 2020

1 Общая характеристика практики

1.1 Вид практики – производственная.

1.2 Тип практики – технологическая (проектно-технологическая) практика.

1.2 Способ проведения – стационарная; выездная.

1.4 Формы проведения – дискретно: по периодам проведения практик – путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практики с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Формы проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут быть установлены с учетом особенностей их психофизиологического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности магистрант должен обладать следующими компетенциями:

Универсальные компетенции	УК-1; УК-2
Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-1, ПК-6

– УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

a) УК – 1.1 знает процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований.
b) УК-1.2 владеет навыками принятия решений для повышения эффективности анализа проблем.
c) УК-1.3 владеет методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях.

– УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

a) УК-2.1 знает методы управления проектами и этапы жизненного цикла проекта
b) УК-2.2 способен разрабатывать и анализировать альтернативные варианты ведения проектов для достижения намеченных результатов.

c) УК-2.3 владеет навыками ведения проектов в выбранной профессиональной сфере; методами оценки эффективности проекта и потребности в ресурсах.

ПК-1 Способен разрабатывать проекты космических аппаратов, космических систем и их составных частей.

a) ПК-1.1 Использует базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении задач разработки проектов космических аппаратов, космических систем и их составных частей.
b) ПК-1.2 Понимает принципы проектирования и эксплуатации сложных систем.
c) ПК-1.3 Владеет методами и способами анализа технических характеристик космической техники.
d) ПК-1.4 Знает нормативную документацию, регламентирующую процесс разработки космических аппаратов, космических систем и их составных частей.

– ПК-6 Способен проводить в соответствии с заданием научные исследования в области ракетно-космической техники.

a) ПК-6.1 умеет обрабатывать информацию из различных источников, анализировать полученную информацию, выделять в ней главное и формировать актуальное направление исследований в рамках ВКР.
b) ПК-6.2 умеет работать в информационно-коммуникационном пространстве, проводить компьютерное моделирование, расчеты с использованием программных средств общего и специального назначения.
c) ПК-6.3 умеет проводить технико-экономический и функционально стоимостной анализ с использованием технологий на базе системного подхода.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы

Типы задач профессиональной деятельности к решению которых готовится выпускник: проектно-конструкторский; научно-исследовательский.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-производственная) практика проводится в четвёртом семестре. Концепцией практики является углубление теоретических знаний по теме магистерской диссертации путём исследования технологических аспектов реализации темы магистерской на производстве; практика проводится магистрами самостоятельно на своих рабочих местах; руководитель практики осуществляет методический контроль.

Для успешного прохождения практики магистрант должен изучить дисциплины Б1.В.ОД.2 «Основы устройства космических аппаратов» (2семестр), Б1.В.07 «Системы ориентации космических аппаратов» (3 семестр); Б1.В.08 «Системы терморегулирования космических аппаратов» (3 семестр), Б2.О.01(У) Ознакомительная практика.

Результаты практики необходимы для успешного прохождения преддипломной практики.

Теоретические **знания**, которыми должен обладать студент при прохождении практики:

– иметь представление о технологиях, применяемых в производстве космической техники,

– знать формы организации техпроцесса, виды технологической документации.

Практические **умения и навыки:**

– владеет способами разработки техпроцесса изготовления изделий космической техники

– владеет методами организации производственного процесса по производству космической техники.

– Умеет выполнять трехмерное компьютерное моделирование

– Умеет работать с современными системами автоматизированного проектирования и системами электронного документооборота.

4 Объём практики, ее продолжительность, содержание

Объем практики: 12з.е.

Продолжительность: 9/недель; 432/акад. часов

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость		Формы контроля
		Семестр 4	(в часах)	
1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности.	4	Отчетная документация по практике
		Вводная лекция, формулировка задания на практику.	24	
		Информационный поиск по теме задания на практику	48	
2	Основной (Экспериментальный этап)	Изучение методов разработки и испытаний космической техники	48	

		Получение опыта участия в проектах создания сложных технических систем	48	
		Самостоятельная разработка материалов в проект по составной части космического аппарата	136	
		*Выполнение поставленной задачи согласно заданию практики	48	
3	Заключительный этап	Обработка и анализ полученной информации. Подготовка отчета	76	
ИТОГО			432ч.	Зачёт

* описать любую технологию, связанную с темой магистерской диссертации. Варианты:
технология проектирования КА, подсистемы КА или оснастки для изготовления оборудования КА.
технология изготовления элементов КА или вспомогательного оборудования.
технология эксплуатации (управления) всем КА (на орбите, или на Земле – например, во время испытаний) или отдельной подсистемой КА.

Описать технологию –привести краткий техпроцесс: какая нужна последовательность операций (и почему именно этих операций), чтобы добиться нужного результата (успешного проектирования, изготовления, эксплуатации).

5 Формы отчётности по практике

Практика оценивается на основе отчетной документации, составляемой магистрантом. К отчетной документации по практике относятся:

– индивидуальное задание на прохождение практики с подписью магистранта и научного руководителя. Устанавливается индивидуально для магистранта совместно с научным руководителями/или ответственным за организацию и проведение практики (подшивается в отчет о практике*).

– календарный план выполнения работ (подшивается после ИЗ в отчете о практике);

– индивидуальный план магистранта;

– характеристика руководителя практики от профильной организации (учреждения), проводимой на основании заключенных договоров (при организации практики в профильной организации АО «ИСС»);

– анкета оценки качества подготовки выпускников, по рекомендации научного руководителя.

– проектное задание входит в отчет о практике и оформляется согласно СТО СФУ.

– сам отчет о прохождении практики, оформленный согласно СТО СФУ 4.2-07-2014 http://about.sfu-kras.ru/node/8127.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Формой промежуточной аттестации обучающихся по практике является зачет.

Перечень видов оценочных средств по практике:

– обязательное задание по теме практики;

– отчетная документация магистранта с результатами выполненных работ;

– зачет.

Отметка заносится в зачётную ведомость и зачетную книжку магистранта и учитывается при подведении итогов общей успеваемости магистрантов.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

Учебная литература:

2. Чеботарев, В.Е. Основы проектирования космических аппаратов информационного обеспечения: учеб. пособие / В.Е.Чеботарев, В.Е.Косенко; Сиб.гос.аэрокосмич.ун-т. – Красноярск, 2011. – 488 с.

3. Технология производства космических аппаратов : учебник / Н.А.Тестоедов, М. М. Михнев, А. Е. Михеев и др. ; Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. – Красноярск, 2009. – 352 с

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии.

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Места прохождения практик определяется самостоятельно студентом или по рекомендации научного руководителя.

При проведении практики в институте космических и информационных технологий используется лицензионное программное обеспечение СФУ.

При прохождении практик на предприятиях используется лицензионноепрограммное обеспечениепредприятия.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Место прохождения практики определяется самостоятельно студентом или по рекомендации научного руководителя. Место прохождения практики должно соответствовать профилю подготовки.

Материально техническая база для прохождения практики индивидуальна и оговаривается с научным руководителем.

При прохождении практики в образовательном учреждении (СФУ) используется материально-техническая база Института космических и информационных технологий. Как правило, это учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры.

Помещения оснащены оборудованием и техническими средствами обучения с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ в течение года) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета для выполнения самостоятельной работы, как в Институте, так и за его пределами.

При организации практики напредприятии еепрохождение обеспечивается соответствующими ресурсами материально-технического и учебно-методического, а также информационно-коммуникационного обеспечения предоставляемого организацией в зависимости от степени сложности индивидуального задания практиканта.

Все помещениясоответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Освоение практики инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.03 «Системный анализ и управление».

Разработчик: д-р техн. наук, доцент В.Е. Чеботарев _____

Программа принята на заседании кафедры «Прикладная физика и космические технологии 26.11.2020, протокол № 3

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий Межинститутской базовой кафедрой «Прикладная физика и космические технологии»
_____ В.Е. Косенко
« 26 » ____11____ 2020 г.
Институт космических и информационных технологий

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Направление подготовки:
27.04.03 «Системный анализ и управление»

Профиль подготовки:
27.04.03.06 «Основы проектирования космических аппаратов»

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Красноярск 2020

1 Общая характеристика практики

1.1 Вид практики – производственная.

1.2 Тип практики – преддипломная практика.

1.3 Способ проведения – стационарная; выездная.

1.4 Формы проведения: непрерывно – дискретно: по видам практик – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида практик (совокупности видов) практики, по периодам проведения.

Формы проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут быть установлены с учетом особенностей их психофизиологического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате прохождения преддипломной практики магистрант должен обладать следующими компетенциями:

Профессиональные компетенции (ПК)	ПК-1 ПК-6

– ПК-1 Разработка проектов космических аппаратов, космических систем и их составных частей.

a) ПК-1.1Использует базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении задач разработки проектов космических аппаратов, космических систем и их составных частей.
b) ПК-1.2 Понимает принципы проектирования и эксплуатации сложных систем.
c) ПК-1.3Владеет методами и способами анализа технических характеристик космической техники.
d) ПК-1.4 Знает нормативную документацию, регламентирующую процесс разработки космических аппаратов, космических систем и их составных частей.

– ПК-6 Способен проводить в соответствии с заданием научные исследования в области ракетно-космической техники.

a) ПК-6.1 Умеет обрабатывать информацию из различных источников, анализировать полученную информацию, выделять в ней главное и формировать актуальное направление исследований в рамках ВКР.

b) ПК-6.2 Умеет работать в информационно-коммуникационном пространстве, проводить компьютерное моделирование, расчеты с использованием программных средств общего и специального назначения.
c) ПК-6.3 Умеет проводить технико-экономический и функционально стоимостной анализ с использованием технологий на базе системного подхода.

3 Указание места практики в структуре образовательной программы

Типы задач профессиональной деятельности к решению которых готовится выпускник: проектно-конструкторский; научно-исследовательский.

Преддипломная практика проводится в четвёртом семестре.

Для успешного прохождения практики магистрант должен изучить дисциплины Б1.В.О.2 «Основы устройства космических аппаратов» (2 семестр), Б1.В.03 «Качество и надежность космических систем и аппаратов (1 семестр), Б1.В.01 «Общие принципы построения и функционирования космических систем» (1 семестр), Б1.О.08 «Основы проектирования космических систем и аппаратов» (3 семестр), Б1.В.08 «Системы терморегулирования космических аппаратов» (3 семестр), Б1.В.06 «Надежность и диагностика космических систем» (2 семестр), Б1.В.07 «Системы ориентации космических аппаратов» (3 семестр), Б1.В.04 «Основы электрического проектирования» (1 семестр), Б1.В.09 «Двигательные установки космических аппаратов» (3 семестр), Б1.В.10 «Проектирование инфраструктуры систем использования РКД» (3 семестр).

Результаты практики необходимы для написания выпускной квалификационной работы по специальности «Основы проектирования космических аппаратов». По окончании преддипломной практики, проводится защита отчета по результатам проделанной работы по всем практикам программы в виде предзащиты магистерской диссертации.

Теоретические **знания**, которыми должен обладать студент при прохождении практики:

– построение космических систем связи, фиксированной, мобильной и радиовещательной;

– построение навигационных космических систем;

– построение наземного комплекса управления космическими аппаратами;

– знать этапы эксплуатации космических аппаратов.

Практические **умения и навыки:**

– работать с современными системами автоматизированного проектирования и системами электронного документооборота;

– анализировать состояние и перспективы развития как ракетно-космической техники в целом, так и ее отдельных направлений;

– выполнять трехмерное компьютерное моделирование.

– представление результатов научной деятельности и навыки публичного выступления.

4 Объём практики, ее продолжительность, содержание

Объем практики: 9 з.е.
Продолжительность: 6 /недель; 324 /акад. часов

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость		Формы контроля
		Семестр 4	(в часах)	
1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности.	6	Отчетная документация по практике
		Формирование задания на практику	16	
2	Основной (экспериментальный) этап	Разработка состава и содержания проекта	28	
		Изучение методов разработки и испытаний космической техники	40	
		Разработка математической модели исследуемого объекта	40	
		Получение опыта согласования технической документации	44	
		Самостоятельная разработка материалов в проект по составной части космического аппарата	60	
		Выполнение поставленной задачи согласно заданию практики	30	
3	Заключительный этап	Обработка и анализ полученной информации. Подготовка отчета	10	
		Проведение предзащиты по результатам проделанных работ	12	
		*подготовка проекта доклада и презентации к предзащите магистерской диссертации	22	
**обязательное задание в форме контрольной работы*			16	
ИТОГО			324	Зачёт

5 Формы отчётности по практике

Практика оценивается на основе отчетной документации, составляемой магистрантом. К отчетной документации по практике относятся:

– индивидуальное задание (ИЗ) на прохождение практики с подписью магистранта и научного руководителя. Устанавливается индивидуально для магистранта совместно с научным руководителем и/или ответственным за руководство практикой (подшивается в отчет о практике*).

– календарный план выполнения работ (подшивается после ИЗ в отчете о практике);

– индивидуальный план магистранта (ИП);

– характеристика руководителя практики от профильной организации (учреждения), проводимой на основании заключенных договоров (при организации практики в профильной организации АО «ИСС»);

– анкета оценки качества подготовки выпускников, по рекомендации научного руководителя.

– отчет о практике, оформленный согласно СТО СФУ 4.2-07-2014 http://about.sfu-kras.ru/node/8127.

6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Формой промежуточной аттестации обучающихся по практике является зачет.

Перечень видов оценочных средств по практике:

– отчетная документация магистранта с результатами выполненных работ;

– анкета от работодателя с оценкой компетентностной подготовки магистранта (носит рекомендательный характер);

– зачет.

Отметка заносится в зачётную ведомость и зачетную книжку магистранта и учитывается при подведении итогов общей успеваемости магистрантов.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

7 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

Учебная литература:

1. Чеботарев, В.Е. Основы проектирования космических аппаратов информационного обеспечения: учеб. пособие / В.Е.Чеботарев, В.Е.Косенко; Сиб.гос.аэрокосмич.ун-т. – Красноярск, 2011. – 488 с.

Электронные ресурсы сети интернет:

1. Официальный сайт Федерального космического агентства РФ [Электронный ресурс]. URL: http://www.federalspace.ru/ (дата обращения: 12.08.2015)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии.

8 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Места прохождения практик определяется самостоятельно студентом или по рекомендации научного руководителя.

При проведении практики в институте космических и информационных технологий используется лицензионное программное ПО СФУ.

При прохождении практик на предприятиях используется лицензионное ПО предприятия.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Место прохождения практики определяется самостоятельно студентом или по рекомендации научного руководителя.

Материально техническая база для прохождения практики индивидуальна и оговаривается с научным руководителем.

При прохождении практики в образовательном учреждении (СФУ) используется материально-техническая база Института космических и информационных технологий. Как правило, это учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры.

Помещения оснащены оборудованием и техническими средствами обучения с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ в течение года) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета для выполнения самостоятельной работы, как в Институте, так и за его пределами.

При организации практики в профилирующем предприятии АО «ИСС», ее проведение обеспечивается соответствующими ресурсами материально-технического и учебно-методического, а также информационно-коммуникационного обеспечения предоставляемого организацией в зависимости от степени сложности индивидуального задания практиканта. Допускается прохождение практики на рабочих местах магистрантов АО «ИСС».

Все помещения соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Освоение практики инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.03 «Системный анализ и управление».

Разработчик: д-р техн. наук, доцент В.Е. Чеботарев_____

Программа принята на заседании кафедры «Прикладная физика и космические технологии 26.11.2020, протокол № 3

7