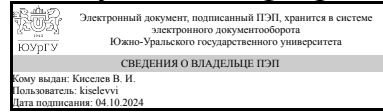


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



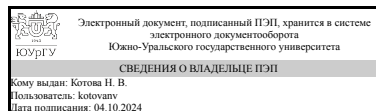
В. И. Киселев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Производственная практика (ориентированная, цифровая)
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
Уровень Специалитет **форма обучения** очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и ракетодинамика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 964

Разработчик программы,
старший преподаватель



Н. В. Котова

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

ориентированная, цифровая

Форма проведения

Дискретно по видам практик

Цель практики

являются закрепление знаний и умений, приобретаемых обучающимися в течение трех семестров в результате освоения теоретических и практических знаний, ориентированных на будущую профессиональную подготовку, получение первичных профессиональных умений и навыков. Производственная практика, непосредственно ориентированная на профессионально-практическую подготовку использования современных программных средств, овладение практическими навыками решения типовых задач на ПК с использованием численных методов, освоение приемов, методов и способов выявления, наблюдения, измерения, контроля и проектирования параметров беспилотных летательных аппаратов

Задачи практики

- подготовка к изучению последующих профильных дисциплин;
- знакомство с лабораториями выпускающей кафедры, оснащенных современным программным обеспечением;
- знакомство с информационными технологиями и современными средствами компьютерной графики;
- закрепление на практике знаний, умений и навыков, полученных в процессе теоретического обучения;
- закрепление знаний базовых элементов современных информационных технологий;
- формирование у студентов общего представления о будущей профессиональной деятельности, ее задачах, значимости в области науки, техники, промышленности в целом.

Краткое содержание практики

Инструктаж по программе производственной практики. Ознакомление с лабораториями выпускающей кафедры, знакомство с информационными технологиями и современными средствами компьютерной графики. Выполнение практических работ по заданию преподавателя. Оформление отчета по практике, защита отчета.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает:методы статического и частотного анализа динамических конструкций
	Умеет:проектировать изделие в РКТ; анализировать изделие до изготовления
	Имеет практический опыт:проектирования сборочных 3D-моделей; создания двухмерных чертежей при наличии и отсутствии трехмерных моделей
ОПК-5 Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач	Знает:методы оценки тепловых нагрузок и анализа теплопроводности
	Умеет:проводить расчеты нагрузок и прочности изделий РКТ
	Имеет практический опыт:динамического анализа изделий РКТ

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.35 Метод конечных элементов 1.О.24 Термодинамика и теплопередача 1.О.11.03 Специальные главы математики ФД.03 Элементы теории корреляции 1.О.18 Технология конструкционных материалов 1.О.36 Аэрогидрогазодинамика	

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

Дисциплина	Требования
1.О.24 Термодинамика и теплопередача	Знает: реальные газы и пары, идеальные газы; - газовые смеси; - истечение и дросселирование газов; - термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении; - термодинамику потоков, фазовые переходы, химическую термодинамику; - теорию теплообмена: теплопроводность, конвекцию, излучение, теплопередачу; Умеет: определять коэффициенты

	<p>теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем; - осуществлять расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений;</p> <p>Имеет практический опыт: владения навыками моделирование термодинамических процессов в ракетных двигателях</p>
1.О.11.03 Специальные главы математики	<p>Знает: основные положения теории рядов, теории вероятностей и математической статистики</p> <p>Умеет: оценивать сходимость рядов, исчислять основные характеристики вероятностных процессов</p> <p>Имеет практический опыт: разложения функции в ряды, владеть навыками вероятностной и статистической оценкой событий и процессов</p>
1.О.36 Аэрогазодинамика	<p>Знает: особенности инженерно-технических подходов к решению проблем аэрогазодинамики ЛА</p> <p>Умеет: использовать базовые положения математики и естественных наук при решении аэрогазодинамических задач</p> <p>Имеет практический опыт: определения гидродинамических и аэродинамических характеристик ЛА</p>
1.О.35 Метод конечных элементов	<p>Знает: Основы конструкционной прочности при статическом и динамическом нагружении и ее приложения</p> <p>Умеет: Решать задачи об оценке пределов безопасной эксплуатации конструкций с использованием специальной литературы по конструкционной прочности</p> <p>Имеет практический опыт: Пользоваться методами оценки безопасности эксплуатации элементов конструкции с трещинообразными дефектами при статическом и динамическом нагружении</p>
ФД.03 Элементы теории корреляции	<p>Знает: Числовые характеристики систем случайных величин.</p> <p>Умеет: Строить прямые линии среднеквадратической регрессии.</p> <p>Имеет практический опыт: Применения методов статистической проверки статистических гипотез (критерий Пирсона).</p>
1.О.18 Технология конструкционных материалов	<p>Знает: методы наладки и оптимизации основных технологических процессов производства изделий ЛА из конструкционных материалов</p> <p>Умеет: разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к</p>

	профессиональной сфере деятельности Имеет практический опыт: создания математических моделей исследуемых процессов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач
--	--

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 3, часов 108, недель 16.

5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Инструктаж по программе производственной практики, подготовке отчета и процедуре защиты. Инструктаж по технике безопасности и правилам безопасного производства работ. Ознакомление с лабораториями выпускающей кафедры, знакомство с информационными технологиями и современными средствами компьютерной графики. Получение допуска к самостоятельной работе на изученном оборудовании.	8
2	Выполнение практических работ по заданию преподавателя: Составление комплекта отчетной документации в html-формате для практических работ выполняемых в рамках дисциплины - Практикум по информационным технологиям	70
3	Подготовка дневника и характеристики по практике по результатам выполненной работы с программным обеспечением	6
4	Подготовка письменного отчета по результатам выполненной работы.	14
5	Подготовка к зачету.	10

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 06.04.2021 №3.

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	6	Текущий контроль	Отчет	1	10	Студентом предоставляется на последней неделе отчет по практике. Оценивается качество оформления, степень проработки индивидуального задания, наличие ответов на вопросы по содержанию отчета. (максимум 15 баллов) – Степень проработки индивидуального задания (максимум 5 баллов): 5 баллов – индивидуальное задание полностью проработано; 4 балла – индивидуальное задание проработано с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - индивидуальное задание проработано с незначительными ошибками; 2 балла - индивидуальное задание проработано с ошибками; 1 балл - индивидуальное задание проработано с грубыми ошибками;	дифференцированный зачет

						<p>0 баллов - индивидуальное задание полностью не проработано. –</p> <p>Качество оформления, согласно требованиям ГОСТ (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - оформление отчета соответствует всем стандартам и гостам;</p> <p>4 балла - отчет оформлен с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - отчет оформлен с незначительными ошибками; 2 балла - отчет оформлен с ошибками; 1 балл - отчет оформлен с грубыми ошибками; 0 баллов - отчет не оформлен. –</p> <p>Ответы на вопросы оцениваются следующим образом (максимум 5 баллов):</p> <p>5 баллов - ответы на вопросы даны грамотно, четко, полно; 4 балла – ответы на вопросы даны с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла – ответы на вопросы даны с незначительными ошибками; 2 балла - ответы на вопросы даны с ошибками; 1 балл - ответы на вопросы даны с грубыми ошибками; 0 баллов - ответы на вопросы не даны.</p>	
2	6	Текущий контроль	Дневник практики	1	10	В последний рабочий день каждой недели практики студент представляет руководителю практики дневник	дифференцированный зачет

						<p>практики. Необходимо представить заполненный дневник соответствующей 1- 16 недели практики. Дневник заполнен своевременно n-ой недели практики – 1 балл, дневник не заполнен в соответствии с n-ой недели практики – 0 баллов.</p>	
5	6	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	<p>Количество вопросов - 6. Максимальный балл у ответа на вопросы - 5 баллов. 5 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное. 4 балла: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и дифференцированный зачет отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах. 3</p>	дифференцированный зачет

						балла: студент владеет ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса. 2 балла: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа В ответе нет выводов либо они носят декларативный характер. 1 балл: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа. В ответе присутствуют грубые ошибки.	
--	--	--	--	--	--	---	--

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

В назначенный для защиты отчета день студент выступает с докладом по отчету. Комиссия заслушивает доклад, задает вопросы и руководитель по результатам защиты проставляет баллы. Студент получает оценку по учебной практике, практике по получению первичных навыков работы с программным обеспечением: отлично - если рейтинг составляет 85-100 %; хорошо - если рейтинг составляет 75-84 %; удовлетворительно - если рейтинг составляет 60-74 %. неудовлетворительно - если рейтинг составляет 0-59 %

7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	5
ОПК-2	Знает: методы статического и частотного анализа динамических конструкций	+	+	+
ОПК-2	Умеет: проектировать изделие в РКТ; анализировать изделие до изготовления	+	+	+
ОПК-2	Имеет практический опыт: проектирования сборочных 3D-моделей; создания двухмерных чертежей при наличии и отсутствии трехмерных моделей	+	+	+
ОПК-5	Знает: методы оценки тепловых нагрузок и анализа теплопроводности	+	+	+
ОПК-5	Умеет: проводить расчеты нагрузок и прочности изделий РКТ	+	+	+
ОПК-5	Имеет практический опыт: динамического анализа изделий РКТ	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Зорин, В. А. Двигательные установки и энергосистемы ракет : учебное пособие / В. А. Зорин, С. Ф. Молчанов. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2010. - 114 с. + электрон. текстовые дан.
2. Афанасьев, В. А. Аналитическое решение дифференциальных уравнений в задачах управления техническими системами : учебное пособие / В. А. Афанасьев. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2009. - 24 с. + Электрон. текстовые дан. - Режим доступа : http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000473107

б) дополнительная литература:

1. Добровольский, М. В. Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования [Текст] : учебник для вузов / М. В. Добровольский ; под ред. Д. А. Ягодникова. - 3-е изд., доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана . 2016
2. Дорофеев, А. А. Основы теории тепловых ракетных двигателей. Теория, расчет и проектирование [Текст] : учебник для авиа- и ракетостроительных спец. вузов / А. А. Дорофеев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014
3. Лысенко, Л. Н. Наведение и навигация баллистических ракет : учебное пособие / Л. Н. Лысенко. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Методические рекомендации по прохождению учебной практики для студентов специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» ЭТФ ЮУрГУ

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для преподавателя	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Алямовский, А. А. CosmosWorks. Основы расчета конструкций на прочность в среде SolidWorks [Электронный ресурс] / А. А. Алямовский. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 784 с. - (Приборостроение)
2	Методические пособия для преподавателя	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Нестеров, В. А. Проектирование установок ракетного вооружения летательных аппаратов [Электронный ресурс] / РАРН ; В. А. Нестеров. М. Ю. Куприков, Л. В. Маркин ; под ред. В. А. Нестерова. - М. : Машиностроение, 2010
3	Методические пособия для преподавателя	Электронно-библиотечная система	Формирование рационального облика перспективных авиационных ракетных систем и комплексов [Электронный ресурс] / РАРН; В. В.

		издательства Лань	Панов, Г. И. Горчица, Ю. П. Балыко и др. - М. : Машиностроение, 2010. - 608 с.
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лизин, В. Т. Проектирование тонкостенных конструкций [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов / В. Т. Лизин, В. А. Пяткин. - М.: Машиностроение, 2013. -448 с.
5	Методические пособия для преподавателя	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Динамика полета [Электронный ресурс]:учебник для студентов высших учебных заведений/ А. В. Ефремов, В.Ф. Захарченко, В.Н. Овчаренко и др.; под ред. Г. С. Бюшгенса. - М.: Машиностроение, 2011.- 776 с.

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
АО "Государственный ракетный центр им академика В.П.Макеева"	456300, Челябинская область, г. Миасс, ул. Тургоякское шоссе, д. 1	Оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, программное обеспечение ОАО «ГРЦ им. Макеева», обеспечивающие прохождение практики