

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

 Юнаков Л. П.
(подпись) ФИО

« 31 » 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Направление/специальность подготовки	24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика
Специализация/профиль/программа подготовки	Стартовые и технические комплексы ракет и космических аппаратов
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А4 СТАРТОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А4 СТАРТОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	5	3	108	34	0	17	17	74	0	0	74	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика

год набора группы: 2022

Программу составили:

Кафедра А4 СТАРТОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И
КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Зюзликов Валерий Петрович, к.т.н., доцент

Кафедра А4 СТАРТОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И
КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Синильщиков Валерий Борисович, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **А4 СТАРТОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И
КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Долбенков В.Г., к.т.н., снс

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

А4 СТАРТОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Долбенков В.Г., к.т.н., снс

1. Общие характеристики

Практика	Тип практики
Производственная практика	ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

2. Цели практики

Закрепление и углубление теоретической подготовки студента, приобретение им практических навыков и компетенций при обработке информации о принципах обеспечения надежности функционирования стартового оборудования, наработке на отказ элементов и устройств специального оборудования, готовность работать с программными средствами специального назначения.

3. Задачи практики

- закрепление теоретических знаний, полученных в процессе обучения;
- ознакомление с методами исследования, соответствующими профилю подготовки;
- ознакомление с направлениями и тематикой научно-исследовательских учреждений в профессиональной области, результатами их исследований;
- получение практических навыков подготовки отчета по результатам выполнения задания, содержащего текстовую и графическую информацию.

4. Место практики в структуре образовательной программы

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ является дисциплиной *обязательной части блока 2*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ, АВТОМАТИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ, МЕТРОЛОГИЯ И ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕЯЕМОСТИ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-3 — Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил;

ОПК-6 — Способен анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники;

ОПК-7 — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения;

ПК-94 — способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;

ПК-95 — способен к критическому мышлению в цифровой среде, оценке информации, ее достоверности, построению логических умозаключений на основании поступающих информации и данных;

ПСК-3.4 — Способность проводить технологическую подготовку производства деталей в машиностроении.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ КОСМИЧЕСКИХ СТАРТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ, НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В SIMULINK, МАТЕМАТИКА 6: ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА** .

5. Место и время проведения практики

Практика проводится в передовых организациях, промышленных предприятиях, научных и научно-исследовательских учреждениях, ведущих деятельность по направлению подготовки обучающихся, с которыми заключены соответствующие соглашения, например:

Практика проводится в передовых организациях, промышленных предприятиях, научных и научно-исследовательских учреждениях,

ведущих деятельность по направлению подготовки обучающихся, с которыми заключены соответствующие соглашения, например:

Практика проводится в БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф.Устинова на кафедре А4 — СТАРТОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ.

Практика может проводиться в структурных подразделениях Университета, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом, материально технической базой.

Время проведения: 5 семестр, общая трудоемкость - 3 з.е.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции

Профессионально-специализированные (по специализациям) компетенции:

ПСК-3.2 — Способность проводить расчетную и экспериментальную отработку динамики и прочности конструкций изделий ракетно-космической техники
--

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 з.е. (в 5 семестре) 108 часов.

№ п/п	Курс	Семестр	Разделы (этапы) практики	Вид производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)			
				Производственный инструктаж	Изучение документации	Выполнение заданий	Обработка результатов
1	3	5	Подготовительный этап: Инструктаж по технике безопасности. Инструктаж по правилам внутреннего распорядка.	2	0	0	0
2	3	5	Исследовательский этап: Изучение материалов по тематике прохождения практики. Выполнение заданий.	0	42	34	0
3	3	5	Обработка и анализ полученной информации. Подготовка отчета.	0	0	0	30
Всего				2	42	34	30
Итого				108			

8. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

При прохождении практики используются научно-исследовательские и учебные методические технологии, применяемые на кафедре А4 «Стартовые и технические комплексы ракет и космических аппаратов», такие как:

- рекомендации руководителя практики;
- технологии поиска открытой информации в архивах и библиотеках ВУЗа, электронных справочных системах ВУЗа, а также ресурсах сети Интернет;
- программное обеспечение, используемое на кафедре А4.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

Готовность студента к реализации плана практики определяется руководителем практики по результатам собеседования или иным образом на усмотрение руководителя.

В процессе выполнения задания студент должен стремиться самостоятельно решать поставленные задачи с использованием предоставляемых ему материалов, знакомиться с соответствующими литературными источниками. Обсуждение результатов текущей работы проводится регулярно с руководителем практики путем собеседования.

По результатам прохождения практики студент должен подготовить отчет, содержащий:

- формулировку цели и основного задания на практику, сроки прохождения практики;
- перечень проанализированных и использованных при выполнении практики учебных, методических и прочих материалов;
- перечень выполненных в процессе прохождения практики мероприятий;

- формулировку итогов практики, указывающих на выполнение задания в полном объеме;
- заключение, содержащее мнение студента об эффективности практики, с точки зрения приобретения профессиональных навыков, и возможные предложения по ее улучшению.

10. Формы текущего контроля успеваемости

Обязательной формой текущего контроля успеваемости по практике является диагностическая работа, проводимая на 6, 10 и 16 неделях учебного семестра. Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle.

11. Форма промежуточной аттестации (по итогам практики)

Формой промежуточной аттестации по практике является дифференцированный зачет, выставляемый с учетом результатов текущего контроля успеваемости и итогов защиты отчета о прохождении практики.

Защита отчета проводится в форме собеседования с преподавателем, в ходе которого студент докладывает о проделанной работе и отвечает на вопросы.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) Основная литература:

1. . Безопасность жизнедеятельности. Москва: Юрайт, 2018, эл. рес.
2. . Безопасность жизнедеятельности. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 108 экз.
3. А. А. Свешников. . Прикладные методы теории случайных функций. СПб.: Лань, 2011, 6 экз.
4. А. П. Батрак. . Планирование и организация эксперимента. Красноярск: Изд-во СФУ, 2010, эл. рес.
5. В. Е. Гмурман. . Теория вероятностей и математическая статистика. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
6. В. К. Жуков. . Метрология. Теория измерений. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
7. В. П. Соловьёв, Е. М. Богатов. . Организация эксперимента. Старый Оскол: ТНТ, 2021, эл. рес.
8. Н. И. Сидняев. . Теория вероятностей и математическая статистика. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
9. Н. Ш. Кремер. Теория вероятностей и математическая статистика. Ч. 2 Математическая статистика. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, , эл. рес.
10. Н. Ш. Кремер. Теория вероятностей и математическая статистика. Ч. 1 Теория вероятностей. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, , эл. рес.
11. О. М. Родионова. . Медико-биологические основы безопасности. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
12. О. М. Родионова, Д. А. Семёнов. . Медико-биологические основы безопасности. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.

б) Дополнительная литература:

не требуется.

в) Ресурсы сети Интернет:

1. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
2. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> - Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
3. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

13. Материально-техническое обеспечение практики

Компьютерный класс, оснащенный персональными компьютерами из расчета один компьютер на студента с установленным программным обеспечением:

Microsoft Windows;

Microsoft Office;

Matlab 2015a SP1.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств на практике включает:

- задания для проведения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы;
- требования к отчету о прохождении практики и критерии оценивания;
- иные оценочные средства, необходимые для оценки сформированности компетенций, формируемых в результате прохождения практики.

Оценка по дифференцированному зачету определяется как среднее арифметическое оценок за оформление отчета по практике и за ответы на вопросы.

Оценка за отчет по практике проставляется на основе следующих критериев:

«Отлично» - отчет представляет собой оригинальную работу, в целом соответствует требованиям ГОСТ 7.32-2017; полученные результаты верны с погрешностью не выше 1%;

«Хорошо» - отчет представляет собой в основном оригинальную работу, соответствует большинству требований ГОСТ 7.32-2017; полученные результаты верны с погрешностью не выше 5% ;

«Удовлетворительно» - отчет представляет собой в основном текстуальную кальку других отчетов, за исключением числовых значений, требования ГОСТ 7.32-2017 не выполнены; большинство полученных результатов верны с погрешностью не выше 5%;

«Неудовлетворительно» - отчет представляет собой клон других отчетов, включая некоторые неисправленные значения, либо большинство полученных результатов неверны (имеют погрешность выше 5%.

Оценка за ответы на вопросы по практике проставляется на основе следующих критериев:

«Отлично» - полное раскрытие вопроса, высокий уровень владения материалом;

«Хорошо» – относительно полное раскрытие вопроса, достаточный уровень владения материалом;

«Удовлетворительно» - неполное раскрытие вопроса, низкий уровень владения материалом;

«Неудовлетворительно» - отсутствие знаний или отрывочные знания в предметной области.

По решению преподавателя (руководителя практики) дифференцированный зачет может быть проведен без дополнительных вопросов, по результатам текущей аттестации, с учетом качества составления отчета по практике.

Вопросы к дифференцированному зачету по практике:

1. Научно-технический эксперимент. Классификация экспериментов.
2. Физические величины и их измерения. Этапы обработки.
3. Оценки измеряемых параметров. Погрешности оценок.
4. Основные характеристики случайных величин.
5. Законы распределения, используемые при обработке экспериментальных данных и их параметры. Одномерные и двумерные распределения.
6. Свойства оценок. Оценка вероятности по частоте. Первичная и упорядоченная статистические совокупности.
7. Статистическая функция распределения. Гистограмма.
8. Оценки истинного значения математического ожидания и дисперсии измеряемой величины.
9. Точечные оценки вероятности, функции распределения, плотности вероятности.
10. Дисперсии оценок измеряемых величин. Размерности оценок. Оценки для неравноточных и

косвенных измерений.

11. Доверительная вероятность. Доверительный интервал.

12. Вычисление доверительного интервала и доверительной вероятности для истинного значения измеряемой величины.

13. Доверительный интервал для дисперсии измеряемой величины.

14. Определение количества измерений для обеспечения заданного доверительного интервала с заданной доверительной вероятностью.

15. Проверка гипотезы об истинном значении измеряемой величины. Уровень значимости. Мощность критерия.

16. Проверка гипотезы о соответствии гистограммы теоретической плотности распределения. Критерий согласия Пирсона.

17. Проверка гипотезы о соответствии наблюдаемой частоты гипотетической вероятности.

18. Проверка гипотез об отсутствии корреляции и о независимости результатов измерений.

19. Классификация случайных процессов. Стационарные и эргодические случайные процессы.

20. Статистические характеристики случайных процессов.

21. Оценки математического ожидания, дисперсии, плотности вероятности, автокорреляционной функции и спектральной плотности мощности случайных процессов.

Лабораторные работы выполняются на компьютере в пакете Matlab. По результатам работы студенты оформляют отчеты в бумажном виде, включающие цели работы, основные формулы и результаты. Студент допускается к защите, если искомые величины определены правильно с погрешностью не более 1% и при наличии правильно оформленного отчета.

Защита проходит в форме ответов на вопросы преподавателя (3 вопроса). Лабораторная работа считается защищенной правильных ответах не менее, чем на 2 вопроса. Темы лабораторных работ и список вопросов к ним имеются в УМК дисциплины

Контроль в форме контрольных вопросов

Каждому студенту задается один вопрос по базовым понятиям курса, или основным закономерностям. Ответ должен быть дан без подготовки. Опрос считается успешно пройденным, если студент дал верное по смыслу определение понятия; правильно записал формулу и перечислил входящие в нее величины.

Перечень контрольных вопросов имеется в УМК дисциплины