

**Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»
им. Д.Ф.Устинова**

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор - проректор по
образовательной деятельности

В.А.Бородавкин

«31» 08 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПЛАНИРОВАНИЕ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТОВ**

**Направление подготовки
специальность**

12.04.01 Приборостроение

**Специализация/профиль/программа
подготовки**

Измерительные информационные технологии

Уровень высшего образования

магистратура

Форма обучения

очная

Факультет

А – Ракетно-космической техники

Выпускающая кафедра

А3 - Космические аппараты и двигатели

**Кафедра-разработчик
рабочей программы**

А3 - Космические аппараты и двигатели

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)												Вид промежуточного контроля	
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ					САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА							
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ДРУГИЕ ВИДЫ ЗАНЯТИЙ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	РАСЧЁТНО - ГРАФ. РАБОТА	РЕФЕРАТ		ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ.РАБОТЫ
							ПРАКТИЧЕС КИЕ ЗАНЯТИЯ	СЕМИНАРЫ								
6	11	4	144	51			51			93					93	ДЗ

Начальник отдела основных
образовательных программ

«31» 08 2018

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС) ВО 12.03.01 ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

Программу составили:

Кафедра АЗ - Космические аппараты и двигатели

Баранов А.А., профессор, к.т.н., доцент

/  /

Эксперт:

Начальник кафедры

ВКА имени А.Ф. Можайского Абдурахимов А.А., д.т.н., доцент

/  /

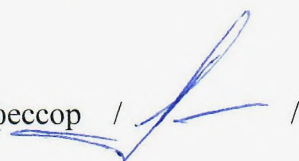
Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы АЗ - Космические аппараты и двигатели

«31» 08 2018 г.

Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н., профессор

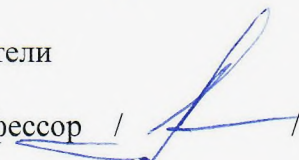
/  /

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры АЗ - Космические аппараты и двигатели

«31» 08 2018 г.

Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н., профессор

/  /

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии по укрупненным группам направлений и специальностей подготовки 12,00,00 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии), *протокол от 31.08.2018 N 2/2018*

«31» 08 2018 г.

Председатель УМК по УТН и СП по направлению д.т.н., доц. Марков А.В.

/  /

Учебная дисциплина обеспечена основной литературой

«31» 08 2018 г. Директор библиотеки БГТУ



Н.В.Сесина

Разделы рабочей программы

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО.....	4
3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ...	8
6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8

Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Технологии и формы преподавания

Приложение 3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приложение 5. Фонды оценочных средств

Приложение 6. Справка о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова учебной литературы

Приложение 7. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций на уровнях:

Общепрофессиональных

ОПК-02: способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Продвинутый
--	-------------

Профессиональных

ПК-02: способностью и готовностью к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению измерений с выбором технических средств и обработкой результатов	Продвинутый
--	-------------

Формированию указанных компетенций служит достижение следующих результатов образования:

знания:

на уровне представлений: понятие о множестве неконтролируемых факторов в процессе испытаний, приводящих к погрешности измерений и требующих учета при планировании эксперимента (ОПК-02);

на уровне воспроизведения: способы составления математических моделей поиска и принятия решений, методы рационализации планов эксперимента (ПК-2);

на уровне понимания: необходимость комплексного подхода к планированию эксперимента (ПК-2)

умения:

теоретические: составлять математические модели, позволяющие проводить идентификацию объекта и поиск оптимальных решений (ОПК-2);

практические: составлять планы эксперимента, проводить анализ его результатов (ОПК-2);

навыки: владеть методами статистического исследования полученных результатов, методами составления и анализа моделей функционирования (ПК-2).

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Планирование и обработка результатов экспериментов» является дисциплиной **вариативной** части Блока 1 программы и входит в число дисциплин по выбору студента.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: Математика, Физика, Матстатистика при испытании РКТ и служит основой для освоения дисциплин: Силовые и тепловые измерения, Наземная экспериментальная обработка космических аппаратов и их составных частей

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
- ОПК-3 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат
- ПК-3 способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

(с распределением общего бюджета времени в часах)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ	
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	Аудиторный практикум	Лабораторный практикум		ОПК-02	ПК-02
6	11	1	Раздел 1. Статистический анализ результатов экспериментов 1.1. <i>Дидактическая единица 1 (ДЕ 1.1).</i> Виды погрешностей преобразования сигналов. Проверка статистических гипотез. Выявление грубых ошибок. 1.2. <i>(ДЕ 1.2).</i> Точечные и интервальные оценки. Метод наименьших квадратов. Погрешности косвенных измерений. 1.3. <i>(ДЕ 1.3).</i> Основы регрессионного и дисперсионного анализа.	60	20		20		40	30	30
		2	Раздел 2. Планирование эксперимента 1.1. <i>(ДЕ 2.1).</i> Методы рационализации однофакторного эксперимента. 1.2. <i>(ДЕ 2.2).</i> Планирование многофакторного эксперимента. Кодирование факторов, составление плана, оценка однородности результатов, определение коэффициентов модели, проверка адекватности модели. 1.3. <i>(ДЕ 2.3).</i> Планирование эксперимента для поиска оптимальных условий. Поиск области оптимума; градиентные методы, симплекс-методы. Описание области: композиционные планы.	60	20		20		40	30	40
		3	Раздел 3. Анализ результатов эксперимента 3.1. <i>(ДЕ 3.1).</i> Оценка однородности результатов, определение коэффициентов модели и оценка их значимости, проверка адекватности модели.	24	11		11		13	40	30
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ				144	51	-	51		93	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	1. Статистический анализ результатов экспериментов	Описание сигнала с помощью полиномов Лагранжа и Чебышева с расчетом погрешности интерполирования.	6
2		Статистическая оценка наличия «грубой» ошибки.	4
3		Проверка статистических гипотез о подтверждении экспериментальных данных расчетного значения; о равенстве результатов измерений, проведенных разными группами; об однородности (воспроизводимости) измерений.	10
	По 1 разделу		20
4	2. Планирование эксперимента	Составление плана однофакторного эксперимента с использованием полинома Чебышева и рандомизации.	4
5		Составление моделей и планов полного и дробного экспериментов. Анализ результатов факторного эксперимента: выявление выбросов, оценка однородности модели. Расчет коэффициентов модели факторного плана, определение коэффициентов модели с натуральными факторами.	10
6		Поиск области оптимума градиентным методом; построение модели идентификации области оптимума и формирование композиционного плана; расчет коэффициентов оптимизационной модели.	6
7	По 2 разделу		20
8	3. Анализ результатов эксперимента	Расчет коэффициентов модели планов 2^k и оценка их значимости; расчет коэффициентов оптимизационной модели и оценка их значимости; проверка адекватности модели.	11
	По 3 разделу		11
Итого:			51

3.3. Лабораторный практикум - отсутствует.

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

Номер и наименование раздела дисциплины	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАДАНИЯ	время (час)
		СРС
Раздел 1. Статистический анализ результатов экспериментов	1. Подготовка к практическим занятиям	20
	2. Подготовка к контрольной работе	20
	По 1 разделу	40
Раздел 2. Планирование эксперимента	1. Подготовка к практическим занятиям	40
	По 2 разделу	40
Раздел 3. Анализ результатов эксперимента	1. Подготовка к практическим занятиям	13
	По 3 разделу	13
ВСЕГО:		93

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ГРАФИК КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

СЕ- МЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5								КР									ДЗ

Условные обозначения: КР – контрольная работа.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- в ходе обсуждения решения практических задач и результатов их решения на практических занятиях;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- контрольная работа;
- оценка активности работы на практических занятиях.

Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачета, который оформляется по результатам текущей успеваемости и выполнения предусмотренных рабочей программой контрольных мероприятий.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты образования по данной дисциплине, включены в состав УМК дисциплины и перечислены в Приложении 5.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Основная литература:

1. Сидняев Н.И. Статистический анализ и теория планирования эксперимента [Электронный ресурс] : метод. указ. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 200 с.
2. Баранов А.А. Планирование и проведение экспериментального исследования: учебное пособие / Изд. 2-е, перераб. и доп. / А.А. Баранов; Балт. гос. техн. ун-т. — СПб., 2008. — 85 с.

5.2 Дополнительная литература:

1. Инженерный анализ, моделирование и проектирование электронных устройств: лабораторный практикум / БГТУ, сост. Ю. В. Петров [и др.]. - СПб. 2007. - 117 с.
2. Рогов В.А. Методика и практика технических экспериментов: учебное пособие / В.А.Рогов, Г.Г.Позняк. — М.: Академия, 2005. -288 с.
3. Сизиков В. С. Математические методы обработки результатов измерений: учебник для ВУЗов. —СПб.: Политехника, 2001. -240 с.
4. Сагдеев, Д.И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д.И. Сагдеев. Казань: КНИТУ, 2016. — 324 с.

5.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. [http:// http://library.voenmeh.ru](http://http://library.voenmeh.ru)
2. <https://e.lanbook.com>
3. <https://biblio-online.ru>

5.4. Программное обеспечение: не требуется

5.5. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

1. электронный курс лекций;
2. применение средств мультимедиа в образовательном процессе.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Часть лекционных занятий проводится в учебной аудитории каф. АЗ – классе «Измерительно-информационных систем», оснащенном мультимедийными средствами. Аудиторный практикум базируется в вычислительном классе кафедры АЗ, оснащенном 12 компьютерами с программным сопровождением пакета MatLab и пакетами общего назначения с возможностью выхода в локальные и глобальные сети.

Рабочее место преподавателя оснащено компьютером с доступом в Интернет.

Приложение 1

к рабочей программе дисциплины
«Планирование и обработка результатов
экспериментов»

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Планирование и обработка результатов экспериментов» является дисциплиной **вариативной** части Блока 1 программы и входит в число дисциплин по выбору студентов.

Дисциплина реализуется на факультете А – Ракетно-космической техники Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова кафедрой А3 - Космические аппараты и двигатели.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-02 и профессиональной компетенции ПК-02.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с экспериментальным обеспечением процесса исследований. Рассматривается концепция многофакторного эксперимента: кодирование факторов, составление плана, оценка однородности результатов, определение коэффициентов модели, проверка адекватности модели. Также изучаются наиболее эффективные стратегии получения оптимальных результатов: градиентные методы, симплекс-методы и др., применение композиционных планов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации. Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: рубежная аттестация в форме контрольной работы и промежуточный контроль в форме дифф. зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены практические (51 час) занятия, и 93 часа самостоятельной работы студента.

Приложение 2

к рабочей программе дисциплины
«Планирование и обработка результатов
экспериментов»

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

І. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, справочные материалы, размещённые в сети «Интернет», и тематические решения задач на практических занятиях, размещенные в кафедральной сети в папке «Учебная М1») при подготовке к лекциям и практическим занятиям.

На практических занятиях: занятия №1 – 4 – используются сведения о числовых характеристиках законов распределения из дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», занятия №5 – используются сведения об алгебраических полиномах, занятие №7 – применяются сведения по теории рядов дисциплины из дисциплины «Математика».

Работа в команде – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делегированием полномочий и ответственности – на практических занятиях №5, 6.

Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи. На практических занятиях необходимо применение знаний из дисциплин «Математика», «Физика» и «Химия».

ІІ. Виды и содержание учебных занятий

Раздел 1. Статистический анализ результатов экспериментов

Практические занятия – 20 часов

№ ПЗ	Форма проведения	Отрабатываемые вопросы
1-3	Решение задач	Описание сигнала с помощью полинома Лагранжа с расчетом погрешности интерполирования.
4-6	Решение задач	Проверка статистической гипотезы о подтверждении экспериментальных данных расчетного значения
7-10	Решение задач	Проверка статистической гипотезы об однородности (воспроизводимости) измерений.

Управление самостоятельной работой студента – 3 часа (консультации).

Раздел 2. Планирование эксперимента

Практические занятия – 20 часов

№ ПЗ	Форма проведения	Отрабатываемые вопросы
11-12	Решение задач	Составление моделей и планов полного и дробного 3-х факторного эксперимента
13-16	Решение задач	Анализ результатов факторного эксперимента: выявление выбросов, оценка однородности модели

17-18	Решение задач	Расчет коэффициентов модели факторного эксперимента, определение коэффициентов модели с натуральными факторами.
19-20	Решение задач	Построение модели и плана области оптимума; расчет коэффициентов оптимизационной модели.

Управление самостоятельной работой студента – 1 час (консультации).

Раздел 3. Анализ результатов эксперимента

Практические занятия – 11 часов

№ ПЗ	Форма проведения	Отрабатываемые вопросы
21-26	Решение задач	Оценка значимости коэффициентов модели; Проверка адекватности модели.

Управление самостоятельной работой студента – 1 час (консультации).

Приложение 3

к рабочей программе дисциплины
«Планирование и обработка
результатов экспериментов»

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 часа, из них 51 час аудиторных занятий и 93 часа, отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.
Формы контроля и критерии оценивания приведены в п.4 Рабочей программы и в Приложении 5 к Рабочей программе.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
Раздел 1. Статистический анализ результатов экспериментов			
Подготовка к практическим занятиям №1 – 10	Описание сигнала с помощью полинома Лагранжа с расчетом погрешности интерполирования. Описание сигнала с помощью полинома Чебышева с расчетом погрешности интерполирования. Проверка статистической гипотезы о подтверждении экспериментальных данных расчетного значения Проверка статистической гипотезы о равенстве результатов измерений, проведенных разными группами Проверка статистической гипотезы об однородности (воспроизводимости) измерений. Построение гистограммы. Проверка статистической гипотезы о форме закона распределения.	40	1. Попов, Александр Михайлович. Теория вероятностей и математическая статистика / БГТУ "ВОЕНМЕХ" - СПб, 2008, раздел 1. 2. Сизиков В. С. Математические методы обработки результатов измерений: учебник для ВУЗов. –СПб.: Политехника, 2001. -240 с., раздел 1 (доп. л-ра)
Итого по разделу 1		40	

Раздел 2. Планирование эксперимента			
Подготовка к практическим занятиям №11 - 20	Составление плана однофакторного эксперимента Составление моделей и планов полного и дробного 3-х факторного эксперимента Анализ результатов факторного эксперимента: выявление выбросов, оценка однородности модели Расчет коэффициентов модели факторного эксперимента, определение коэффициентов модели с натуральными факторами. Поиск области оптимума градиентным методом. Построение модели и плана области оптимума; расчет коэффициентов оптимизационной модели.	40	Сизиков В. С. Математические методы обработки результатов измерений: учебник для ВУЗов. –СПб.: Политехника, 2001. -240 с., раздел 2 (доп. л-ра)
Итого по разделу 2		40	
Раздел 3. Анализ результатов эксперимента			
Подготовка к практическим занятиям № 21-26	Оценка значимости коэффициентов модели планов 2 ^к . Оценка значимости коэффициентов оптимизационной модели. Проверка адекватности модели.	13	Баранов А.А. Планирование и проведение экспериментального исследования: учебное пособие / Изд. 2-е, перераб. и доп. / А.А. Баранов; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2008. – 85 с
Итого по разделу 3		13	
Всего		93	

Приложение 4

к рабочей программе дисциплины
«Планирование и обработка
результатов экспериментов»

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы.
Контрольная работа	Изучить конспект лекций, примеры решения задач
Подготовка к дифф. зачету	При подготовке к дифф. зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЗАДАНИЙ (по видам СРС)

Домашние задания, расчётно-графические работы, курсовые проекты, курсовые работы и рефераты не предусмотрены.

Приложение 5

к рабочей программе дисциплины
«Планирование и обработка
результатов экспериментов»

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИ Х ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ОК-002	ПК-02	
6	11	1	Статистический анализ результатов экспериментов	60	20		20		40	30	30	Комплекты контрольных заданий
		2	Планирование эксперимента	60	20		20		40	30	40	Комплекты контрольных заданий
		3	Анализ результатов эксперимента	24	11		11		13	40	30	Комплекты контрольных заданий
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ				144	34	-	17		93	100	100	

Фонды оценочных средств

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя типовые варианты контрольных работ, размещенные в составе УМК по дисциплине.

Критерии оценивания

Контрольная работа

- Решение всех задач, правильные численные результаты, аккуратное и грамотное оформление – «отлично»;
- Решение 3-х задач, аккуратное и грамотное оформление – «хорошо»;
- наличие ошибок в численных результатах – «удовлетворительно»;
- неправильный ход решения, неверные численные результаты – «неудовлетворительно».

Дифф. зачёт

Дифф.зачет может проставляться по результатам решения контрольной работы и по результатам текущей успеваемости.

Критерии оценивания:

1. По результатам текущей успеваемости:
 - стопроцентная посещаемость занятий;
 - оценка «отлично» за контрольную работу.
2. По результатам сдачи и результатам текущей успеваемости:
 - сдача пропущенных разделов дисциплины;
 - оценки «хорошо» и «удовлетворительно» за контрольную работу.

Приложение 6

к рабочей программе дисциплины
«Планирование и обработка
результатов экспериментов»

СПРАВКА

о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова учебной литературы

1. Наименование дисциплины: Планирование и обработка результатов экспериментов

2. Кафедра: АЗ «Космические аппараты и двигатели»

3. Перечень основной учебной литературы:

1. Сидняев Н.И. Статистический анализ и теория планирования эксперимента [Электронный ресурс] : метод. указ. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 200 с.

2. Баранов А.А. Планирование и проведение экспериментального исследования: учебное пособие / Изд. 2-е, перераб. и доп. / А.А. Баранов; Балт. гос. техн. ун-т. — СПб., 2008. — 85 с.

4. Перечень дополнительной литературы:

1. Инженерный анализ, моделирование и проектирование электронных устройств: лабораторный практикум / БГТУ. сост. Ю. В. Петров [и др.]. - СПб. 2007. - 117 с.

2. Рогов В.А. Методика и практика технических экспериментов: учебное пособие / В.А.Рогов, Г.Г.Позняк. — М.: Академия, 2005. -288 с.

3. Сизиков В. С. Математические методы обработки результатов измерений: учебник для ВУЗов. —СПб.: Политехника, 2001. -240 с.

Директор библиотеки



Н.В.Сесина

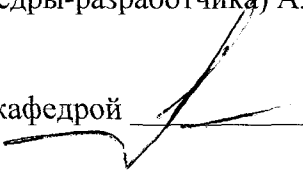
Приложение 7

к рабочей программе дисциплины
«Планирование и обработка
результатов экспериментов»

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

на 2018 / 2019 учебный год изменений нет.

Все изменения рабочей программы рассмотрены и одобрены на заседании выпускающей кафедры (кафедры-разработчика) АЗ «Космические аппараты и двигатели»

Заведующий кафедрой  Бабук В.А.

