

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Юнаков Л. П.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРИЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Направление/специальность подготовки	24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика
Специализация/профиль/программа подготовки	Проектирование и оценка эффективности ракетно-космических систем
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ

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	
6	11	4	144	51	34	0	17	93	0	0	93	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика

год набора группы: 2023

Программу составил:

Кафедра А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ
Савельев Сергей Константинович, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ**

Заведующий кафедрой Бородавкин В.А., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ

Заведующий кафедрой Бородавкин В.А., д.т.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРИЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Разделы рабочей программы

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

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 — способность самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-6 — способность анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники
ПК-92 — способен к саморазвитию в условиях неопределенности, формулировать себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, выбирать способы решения и направления развития
ПК-95 — способен к критическому мышлению в цифровой среде, оценке информации, ее достоверности, построению логических умозаключений на основании поступающих информации и данных

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-1

знания:

Знать основные методы построения прогнозов;

умения:

Выбирать метод прогнозного решения в соответствии с решаемой задачей;

навыки:

Построения формализованных и не формализованных прогнозов.

ОПК-6

знания:

Методов сбора информации для прогноза;

умения:

Ставить задачи прогнозного исследования;

навыки:

Сбора данных для прогноза.

ПК-92

знания:

Методов прогнозирования в условиях неопределенности;

умения:

формулировать задачи прогнозного исследования в условиях неопределенности;

навыки:

выполнения прогнозного исследования в условиях неопределенности.

ПК-95

знания:

методы оценки информации и ее достоверности;

умения:

выбирать методы решения адекватные достоверности используемой информации;

навыки:

обработки информационных потоков.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕОРИЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ПРИКЛАДНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен ставить и решать задачи по проектированию, конструированию, производству, испытанию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности при использовании современных информационных технологий
- ПК-91 — способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
- ПК-93 — способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов
- 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

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %			
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-1	ОПК-6	ПК-92	ПК-95
6	11	Раздел 1. Основные понятия теории прогнозирования ракетных систем. Классификация методов прогнозирования. Модели описания динамики развития объекта прогнозирования. Целевые функции прогнозирования. Неопределенности процессов развития. Понятие о формализованных и неформальных прогнозных процедурах.	20	6	6	0	14	20	20	20	20
6	11	Раздел 2. Прогнозирование ракетных систем на основе регрессионных моделей. Основные термины и определения. Теорема Гаусса-Маркова. Общая схема классического регрессионного анализа. Адекватность и значимость регрессионных моделей. Основные свойства регрессионных моделей, построенных по классической схеме Гаусса-Маркова.	30	12	6	6	18	15	15	15	15
6	11	Раздел 3. . Прогнозирование на основе нелинейных регрессионных моделей. Кривые роста и их использование в прогностике. . Прогнозирование ракетных систем на основе нелинейных регрессионных моде-лей. Кривые роста и их использование в прогно-стике.	30	12	6	6	18	15	15	15	15
6	11	Раздел 4. Прогнозирование случайных процессов ракетных систем. Прогнозирование стационарных случайных процессов ракетных систем. Прогнозирование многомерных стационарных случайных процессов ракетных систем. Выделение и анализ тренда нестационарного случайного процесса. Прогнозирование точечных полей примени-тельно к ракетным системам. Анализ статистики межточечных расстояний. Особенности прогнозирования двух- и трех- мерных полей ракетных систем.	28	11	6	5	17	15	15	15	15
6	11	Раздел 5. Неформализованные методы прогнозирования. Интуитивные методы прогнозирования ракетных систем. Метод Делфи.	18	6	6	0	12	20	20	20	20
6	11	Раздел 6. Прогнозирование развития ракетных систем на основе обобщенного показателя качества. Оценка состояния системы на основе комплексного показателя качества. Морфологическая матрица. Переход от качественных показателей к количественным. Раскорреляция показателей. Проблема выбора весов. Выбор предпочтительного варианта. Жизненный цикл системы. Определение стадии развития системы, путей перспективного развития на основе обобщенного показателя качества.	18	4	4	0	14	15	15	15	15
Всего за 11 семестр			144	51	34	17	93	100	100	100	100
Всего по дисциплине			144	51	34	17	93	100	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Прогнозирование ракетных систем на основе регрессионных моделей.	1. Методы формирования факторного пространства. Первичная обработка исходных данных. Стандартизация и линеаризация. 2. Выбор регрессионной зависимости и определение ее коэффициентов. 3. Дисперсионный анализ. Проверка адекватности и значимости регрессионной зависимости. 4. Расчет статистических характеристик регрессионной зависимости. 5. Составление программы для решения задачи по прогнозированию. Решение задачи на прогнозирование развития ОТС.	6
2	Раздел 3. Прогнозирование на основе нелинейных регрессионных моделей. Кривые	1. Разбор вариантов индивидуальных заданий. 2. Выбор метода построения оптимальной модели. 3. Разработка программного обеспечения для решения своей задачи. 4. Анализ исходных данных. 5. Прогнозирование тренда и случайной стационарной составляющей случайного процесса. 6. Выполнение индивидуального варианта задания.	6

	роста и их использование в прогностике.		
3	Раздел 4. Прогнозирование случайных процессов ракетных систем.	1. Методы оцифровки случайных процессов. 2. Определение статистических характеристик случайных процессов. 3. Методы проверки стационарности случайных процессов. 4. Исключение тренда случайного процесса. 5. Прогнозирование тренда и случайной стационарной составляющей случайного процесса. 6. Разработка программного обеспечения и анализ индивидуального варианта задания.	5
Всего за 11 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основные понятия теории прогнозирования ракетных систем.	изучение основной литературы	7
2		изучение дополнительной литературы	7
3	Раздел 2. Прогнозирование ракетных систем на основе регрессионных моделей.	изучение основной литературы	3
4		изучение дополнительной литературы	3
5		подготовка к практическим занятиям по тематике раздела оформление выполненного задания практической работы по тематике раздела	12
6		изучение дополнительной литературы	3
7	Раздел 3. . Прогнозирование на основе нелинейных регрессионных моделей. Кривые роста и их использование в прогностике.	подготовка к практическим занятиям по тематике раздела оформление выполненного задания практической работы по тематике раздела	12
8		изучение основной литературы	3
9		изучение основной литературы	3
10		изучение дополнительной литературы	3
11	Раздел 4. Прогнозирование случайных процессов ракетных систем.	подготовка к практическим занятиям по тематике раздела оформление выполненного задания практической работы по тематике раздела	11
12	Раздел 5. Неформализованные методы прогнозирования.	изучение основной литературы изучение дополнительной литературы	12
13	Раздел 6. Прогнозирование развития ракетных систем на основе обобщенного показателя качества.	изучение основной литературы изучение дополнительной литературы	14
Всего за 11 семестр			93

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
11					Отч. по ПЗ	ДР				ДР		Отч. по ПЗ			ОС	ДР	Отч. по ПЗ, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- ОС – устный опрос студентов;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;

- устный опрос студентов.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. С. К. Савельев. . Технологическое прогнозирование. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 55 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Вестник воздушно-космической обороны.

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

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<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.

5.5. Программное обеспечение:

1. Mathcad Education - University Edition Term;
2. Matlab 2015a SP1.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Mathcad Education - University Edition Term;
2. Matlab 2015a SP1.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ТЕОРИЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-1 способность самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

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

ПК-92 способен к саморазвитию в условиях неопределенности, формулировать себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, выбирать способы решения и направления развития;

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

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с оценкой перспективных направлений развития техники и определения состава перспективных методов проектирования, используемых материалов и конструктивных решений.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- устный опрос студентов.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**93 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

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

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Основные понятия теории прогнозирования ракетных систем.		
изучение основной литературы	С. К. Савельев. . Технологическое прогнозирование: СПб.БГТУ	7
изучение дополнительной литературы	"ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1)	7
Итого по разделу 1		14
Раздел 2. Прогнозирование ракетных систем на основе регрессионных моделей.		
изучение основной литературы	С. К. Савельев. . Технологическое прогнозирование: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (2)	3
изучение дополнительной литературы		3
подготовка к практическим занятиям по тематике раздела оформление выполненного задания практической работы по тематике раздела		12
Итого по разделу 2		18
Раздел 3. . Прогнозирование на основе нелинейных регрессионных моделей. Кривые роста и их использование в прогностике.		
изучение дополнительной литературы	С. К. Савельев. . Технологическое прогнозирование: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (3)	3
подготовка к практическим занятиям по тематике раздела оформление выполненного задания практической работы по тематике раздела		12
изучение основной литературы		3
Итого по разделу 3		18
Раздел 4. Прогнозирование случайных процессов ракетных систем.		
изучение основной литературы	С. К. Савельев. . Технологическое прогнозирование: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (4)	3
изучение дополнительной литературы		3
подготовка к практическим занятиям по тематике раздела оформление выполненного задания практической работы по тематике раздела		11
Итого по разделу 4		17
Раздел 5. Неформализованные методы прогнозирования.		
изучение основной литературы изучение дополнительной литературы	С. К. Савельев. . Технологическое прогнозирование: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (5)	12
Итого по разделу 5		12
Раздел 6. Прогнозирование развития ракетных систем на основе обобщенного показателя качества.		

изучение основной литературы изучение дополнительной литературы	С. К. Савельев. . Технологическое прогнозирование: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (6)	14
Итого по разделу 6		14

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- отчет по практическому заданию;
- устный опрос студентов;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Отчет по практическому заданию

Отчет по практической работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по практическому занятию. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

Критерии оценивания:

в случае если оформление отчета, доклад студента по выполненной работе и ответы на вопросы преподавателя во время защиты соответствуют требованиям, предъявляемым к знаниям студента по данному практическому занятию, отчет по практическому занятию считается принятым.

Основаниями для дополнительной доработки отчета являются:

- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках),

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректной обработки результатов.

1. постановку задачи.
2. математическую модель.
3. краткую характеристику исследуемых методов
4. анализ полученных результатов и соответствующие выводы.
5. распечатку полученных результатов.
6. сопоставить результаты прогноза по различным методикам;

Устный опрос студентов

Устный опрос студентов производится в форме собеседования с обсуждением пройденного на лекции материала.

Дифференцированный зачет

К дифференциальному зачету допускаются студенты, выполнившие все практические задания, предусмотренные программой дисциплины.

Дифференциальный зачет проводится в форме устных ответов на 2 основных вопроса, из приведенного ниже перечня.

Критерии оценивания

Ответ на каждый основной вопрос оценивается по пятибалльной шкале:

- "зачтено-отлично" выставляется при безукоризненном ответе на основные вопросы и, в обязательном порядке, на дополнительные вопросы. Причем ответы на дополнительные вопросы даются без предварительной подготовки.
- правильные, но недостаточно полные и четкие ответы на поставленные преподавателем вопросы, при грамотном представлении материала – «зачтено-хорошо»;
- зачтено-удовлетворительная оценка может быть выставлена и при ответе только на первый вопрос, на

усмотрение преподавателя, с учетом работы студента в семестре.

- неправильные и неполные ответы на все поставленные преподавателем вопросы при технически неграмотном изложении – «не зачтено».

Список вопросов к дифференцированному зачету

1. Основные подходы к разработке прогнозов.
2. Классификация методов прогнозирования
3. Модели описания объекта и целевые функции прогнозирования.
4. Неопределенности процессов развития
5. Выбор предпочтительного варианта.
6. Общая процедура метода Делфи
7. Основные положения классического регрессионного анализа
8. МНК и оценивание коэффициентов регрессии с помощью МНК
9. Свойства МНК оценок
10. Статистический анализ регрессионной модели
11. Дисперсионный анализ результатов оценивания
12. Проверка адекватности регрессионной модели
13. Коэффициент множественной корреляции
14. Доверительные интервалы и области для коэффициентов регрессии
15. Проверка гипотез о значимости регрессионных коэффициентов
16. Доверительный интервал для предсказанного значения отклика
17. Анализ остатков
18. Общая структура процедуры классического регрессионного анализа
19. Выбор наилучшей структуры модели
20. Центрирование и стандартизация регрессоров
21. Проверка всех возможных регрессий
22. Метод включения и метод исключения
23. Шаговая регрессия
24. Взвешивание информации
25. Понятие о мультиколлинеарности и плохой обусловленности
26. Регуляризация
27. Регрессия на главных компонентах
28. Регрессия на основе Сингулярного разложения
29. Регрессия на характеристических корнях
30. Этапы жизненного цикла технической системы.
31. Оценка возможностей конструкции к совершенствованию на основе ее модернизации.
32. Прогнозирование статистического ряда методами статистического моделирования.
33. Определение периодичности проведения модернизаций технической системы.
34. Функции распределения случайных процессов
35. Совместные распределения случайных процессов
36. Стационарные и нестационарные случайные процессы
37. Эргодические случайные процессы
38. Корреляционная функция СП
39. Взаимная корреляционная функция
40. Спектральная плотность СП
41. Взаимная спектральная плотность
42. Нормальный случайный процесс
43. Дискретизация процесса
44. Вычисление функции распределения
45. Выявление вида закона распределения по оценкам плотностей и моментов.
46. Вычисление среднего значения. Вычисление стандартного отклонения СП
47. Исключение тренда
48. Применение цифровых фильтров. Рекурсивные и нерекурсивные фильтры.
49. Вычисление плотности распределения и совместной плотности распределения
50. Вычисление автокорреляционной функции
51. Прогнозирование СП по последнему значению
52. Прогноз СП по математическому ожиданию
53. Статистический прогноз СП по одной точке
54. Статистический прогноз СП по двум и более точкам.
55. Нелинейная регрессия
56. Обобщенный показатель качества конструкции

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %				НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-1	ОПК-6	ПК-92	ПК-95	
6	11	Раздел 1. Основные понятия теории прогнозирования ракетных систем.	20	6	6	0	14	20	20	20	20	Отчет по практическому заданию
6	11	Раздел 2. Прогнозирование ракетных систем на основе регрессионных моделей.	30	12	6	6	18	15	15	15	15	Отчет по практическому заданию
6	11	Раздел 3. . Прогнозирование на основе нелинейных регрессионных моделей. Кривые роста и их использование в прогностике.	30	12	6	6	18	15	15	15	15	Отчет по практическому заданию
6	11	Раздел 4. Прогнозирование случайных процессов ракетных систем.	28	11	6	5	17	15	15	15	15	Отчет по практическому заданию
6	11	Раздел 5. Неформализованные методы прогнозирования.	18	6	6	0	12	20	20	20	20	Устный опрос студентов
6	11	Раздел 6. Прогнозирование развития ракетных систем на основе обобщенного показателя качества.	18	4	4	0	14	15	15	15	15	Отчет по практическому заданию
Всего за 11 семестр			144	51	34	17	93	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			144	51	34	17	93	100	100	100	100	