

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

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра фундаментального  
естественнонаучного  
образования (ФЕО\_ИЦММ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра фундаментального  
естественнонаучного образования  
(ФЕО\_ИЦММ)**

наименование кафедры

**д-р физ.-мат. наук, проф. Косарев  
Н.И.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕОРИЯ ПРОГНОЗА В СИСТЕМАХ  
УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОСФЕРНОЙ  
БЕЗОПАСНОСТЬЮ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.10.02 Теория прогноза в системах управления  
техносферной безопасностью

Направление подготовки / 20.03.01 Техносферная безопасность  
специальность профиль подготовки 20.03.01.00.01

Направленность  
(профиль)

Безопасность жизнедеятельности в

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

200000 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 20.03.01 Техносферная безопасность профиль подготовки 20.03.01.00.01 Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Программу составили

доктор технических наук, заведующий кафедрой  
техносферной безопасности горного и  
металлургического производства, профессор,  
Коростовенко Вячеслав Васильевич

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Теория прогноза в системах управления техносферной безопасностью» является фундаментом математического образования, а внедрение вычислительной техники существенно расширяет возможности применения математической статистики при анализе конкретных задач.

Для её успешного усвоения необходимы знания базовых понятий математического анализа. Владеть на достаточно высоком уровне аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, методами нахождения коэффициентов аппроксимирующих функций для эмпирических данных и т. п.

Целью дисциплины является формирование у студентов научного представления о случайных событиях и величинах, а также о методах их исследования.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Основной задачей изучения дисциплины «Теория прогноза в системах управления техносферной безопасностью» является формирование у студента компетенций, определенных основной образовательной программой и задачами профессиональной деятельности, указанными в ФГОС ВО по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность».

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ОК-4: владением компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться)</b>	
Уровень 1	знать основные источники информации, позволяющие расширять собственные представления, а также способы ее поиска и извлечения
Уровень 1	уметь определять перспективные направления научных исследований в предметной сфере своей профессиональной деятельности
Уровень 1	владеть навыками применения знаний и использования собственного творческого потенциала при решении конкретных задач
<b>ОК-8: способностью работать самостоятельно</b>	
Уровень 1	Знать основные источники информации, позволяющие расширять собственные представления, а также способы ее поиска и извлечения
Уровень 1	Уметь самостоятельно приобретать и осваивать новые знания и умения, расширять и углублять свое научное мировоззрение и

	творческий потенциал
Уровень 1	Владеть навыками совершенствования и развития своего научного потенциала
<b>ОК-10: способностью к познавательной деятельности</b>	
Уровень 1	Знать особенности разработки рекомендаций по их практическому применению и выдвижению научных идей
Уровень 1	Уметь определять перспективные направления научных исследований в предметной сфере своей профессиональной деятельности
Уровень 1	Владеть алгоритмом решения профессиональных задач с учетом информационной обеспеченности и безопасности
<b>ОК-11: способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций</b>	
Уровень 1	Знать возможности абстрактного представления событий, явлений, закономерностей в виде математических формул, уравнений реакций и т.п.
Уровень 1	Уметь анализировать объекты, систематизировать теоретический и эмпирический материал
Уровень 1	Владеть методами анализа нестандартных решений
<b>ПК-15: способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации</b>	
Уровень 1	Знать методы составления прогнозов развития ситуаций
Уровень 1	Уметь применять эти знания на практике
Уровень 1	Владеть навыками обработки и анализа результатов измерения уровней опасности

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория прогноза в системах управления техносферной безопасностью» входит в математический и естественнонаучный цикл и является базовой дисциплиной вариативной части. Для успешного освоения дисциплины необходимы знания по дисциплинам: «Математика», «Информатика».

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Управление техносферной безопасностью».

#### 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		7
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Теория вероятностей	8	18	0	18	ОК-10 ОК-11 ОК-4 ОК-8 ПК-15
2	Математическая статистика	10	18	0	36	ОК-10 ОК-11 ОК-4 ОК-8 ПК-15
Всего		18	36	0	54	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение в ТВ: классическое, статистическое, аксиоматическое определение вероятности, некоторые формулы комбинаторики, пространство элементарных событий, операции над событиями, свойства вероятности, вероятностное пространство	1	0	0

2	1	Основные теоремы исчисления вероятностей: независимость двух событий, независимость попарная и в совокупности, теоремы умножения и сложения, лемма Бореля-Кантелли, независимые испытания, схема Бернулли, свойства биномиальных вероятностей, полиномиальная схема, гипергеометрические вероятности, предельные теоремы для гипергеометрических вероятностей, теорема Пуассона, локальная и интегральная предельные теоремы Муавра-Лапласа	2	0	0
3	1	Случайные величины: непрерывная и дискретная случайная величина, дискретные и непрерывные распределения, функции случайных величин, числовые характеристики СВ	2	0	0
4	1	Числовые характеристики многомерных СВ: ковариация, коэффициент корреляции, уравнение линейной регрессии, ковариационная матрица, остаточная дисперсия, частный и множественный коэффициент корреляции	2	0	0
5	1	Предельные теоремы	1	0	0

6	2	Введение в математическую статистику: статистические модели, вариационный ряд, эмпирическая функция распределения, гистограмма и полигон частот, выборочные моменты, соответствие выборочных и теоретических характеристик, сходимость выборочных моментов	2	0	0
7	2	Распределение выборочных характеристик нормальной выборки: распределения хи-квадрат, Стьюдента, Фишера, теоремы о распределении выборочных характеристик, оценки параметров, метод максимального правдоподобия, метод моментов	2	0	0
8	2	Интервальные оценки: общая схема построения доверительного интервала, центральные статистики, доверительные интервалы для параметров нормального и произвольных распределений, основные понятия и общая схема проверки параметрических гипотез, ошибки первого и второго рода	2	0	0



9	2	Критерии проверки гипотез: схема проверки параметрических гипотез, критерии для гипотез о параметрах одного и двух независимых распределений, непараметрические критерии, критерии согласия	4	0	0
Всего			18	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Вероятность случайного события. Основные понятия. Алгебра событий. Частота события и её свойства. Вероятность события. Способы вычисления. Геометрическая вероятность. Аксиомы и теоремы теории вероятностей	6	0	0
2	1	Сложные события. Формула полной вероятности. Теорема гипотез. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная теорема Лапласа	6	0	0
3	1	Случайные величины и их законы распределения и числовые характеристики. Биномиальное распределение. Закон распределения Пуассона. Равномерное распределение. Нормальное распределение	6	0	0

4	2	Статистические модели: вариационный ряд, эмпирическая функция распределения. Выборочные характеристики: выборочные начальные и центральные моменты. Группировка выборки. Графические характеристики: гистограмма, полигон, кумулята	6	0	0
5	2	Распределения хи-квадрат, Стьюдента, Фишера. Распределения выборочных характеристик. Несмещенные, состоятельные и эффективные оценки. Методы нахождения оценок. Экспоненциальное семейство. Достаточные статистики	6	0	0
6	2	Доверительные интервалы. Статистические гипотезы Проверка параметрических гипотез. Непараметрические критерии. Модель линейной регрессии	6	0	0
Всего			18	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисципли ны	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

## 4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	------------------------	----------	----------------------

Л1.1	Осипова С. И., Бутакова С. М., Осипов В. В.	Практикум по специальным главам высшей математики: учебное пособие для студентов вузов по дисциплине "Математика: методы математической статистики"	Красноярск: СФУ, 2013
------	---	---	--------------------------

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Крупкина Т. А., Гречкосеев А. К., Кирик Е. С., Федоров Г. А.	Математическая статистика: электронный учебно-методический комплекс по дисциплине (№ 1455/405- 2008)	Красноярск: СФУ, 2009
Л1.2	Крупкина Т. В.	Теория вероятностей и математическая статистика. Указания к решению задач. Оценивание и проверка статистических гипотез: учеб.-метод. пособие	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.3	Вентцель Е. С., Овчаров Л. А.	Теория вероятностей и ее инженерные приложения: учебное пособие для студентов технических вузов	Москва: Высшая школа, 2007
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Боровков А. А.	Математическая статистика. Оценка параметров. Проверка гипотез: учебное пособие для математических и физических специальностей вузов	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1984
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Осипова С. И., Бутакова С. М., Осипов В. В.	Практикум по специальным главам высшей математики: учебное пособие для студентов вузов по дисциплине "Математика: методы математической статистики"	Красноярск: СФУ, 2013

## 7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронно-библиотечная система СФУ	<a href="http://bik.sfu-kras.ru">http://bik.sfu-kras.ru</a>
----	--	---

Э2	Образовательный сайт	<a href="http://exponenta.ru">http://exponenta.ru</a>
Э3	Математический форум Math Help Planet	<a href="http://mathhelpplanet.com">http://mathhelpplanet.com</a>
Э4	Компьютерные видеокурсы. Обучающие видео и видеоуроки	<a href="http://teachvideo.ru">http://teachvideo.ru</a>

## 8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

По дисциплине «Теория прогноза в системах управления техносферной безопасностью» учебным планом предусмотрены 54 часа самостоятельной работы студентов.

Виды самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение теоретического материала;
- подготовка к практическим работам, выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний.

Используются материалы:

- слайды к лекционному курсу и конспект лекций;
- слайды и методические указания к практическим заданиям (в том числе, к индивидуальным работам);
- рекомендуемая литература;

Реализация программы по дисциплине «Теория прогноза в системах управления техносферной безопасностью» обеспечивается доступом каждого студента к библиотечным фондам по всем видам занятий. Библиотека СФУ располагает учебниками и учебными пособиями, включенными в основной список литературы, приведенной в программе курса.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» включает:

- самостоятельное изучение теоретического материала,
- выполнение расчетно-графических заданий;
- подготовку к контрольным работам (две в семестре).

Теоретическая подготовка студентов предполагает, наряду с чтением лекций, использование учебников и учебных пособий по приведенному списку литературы.

Лекции по дисциплине в каждом семестре дополняются практическими занятиями, на которых студенты учатся решать практические задачи и применять лекционный материал. В целом каждое практическое занятие соответствует определенной лекции. Практические занятия по дисциплине проводятся с целью освоения теоретического материала и создания навыков решения практических

задач по соответствующим разделам.

Для подготовки к практическим занятиям студенты должны повторить пройденный теоретический материал, самостоятельно ознакомиться с теоретическими сведениями по новой тематике занятия, рекомендуется иметь при себе конспект лекций.

Расчетно-графические работы выдаются преподавателем по вариантам. Работы выполняются с применением MS Office и оформляются на листах формата А4 с применением ПЭВМ в соответствии с требованиями СТО 4.2-07-2014 и передаются для проверки преподавателю. Работа состоит из титульного листа, листа задания и информационной части. При выполнении РГЗ студент использует справочную и учебную литературу. Проверенная работа возвращается студенту для исправления и доработки. Защита работы осуществляется индивидуально студентом по теме и материалам работы. Оценка выставляется по 5-балльной шкале в соответствии с грамотностью выполнения задания, допущенными ошибками и результатами защиты данной работы. Индивидуальная защита расчетно-графических заданий является необходимым условием допуска к зачету.

Назначение индивидуализированных расчетов заключается в создании контролируемых условий для углубленной проработки теоретического материала.

Контрольные работы проводятся 2 раза в семестр по основным темам теоретического курса и практических занятий. При подготовке используется конспект лекций, рекомендуемая учебная и учебно-методическая литература, информационные ресурсы, примеры контрольных вопросов. Оценка выставляется по 5-балльной шкале в соответствии допущенными ошибками и долей выполненных заданий.

Промежуточный контроль знаний осуществляет преподаватель, выполняющий данную нагрузку. К зачету по дисциплине допускаются студенты, выполнившие все виды работ (контрольные и РГР) на оценку не ниже 3 баллов. Студентам выдается список вопросов для зачета по дисциплине. Используется конспект лекций, материалы практических занятий, рекомендуемая учебная и учебно-методическая литература, информационные ресурсы.

Все виды самостоятельной работы способствуют развитию умения организовывать самостоятельную работу, профессионально систематизировать приобретенные знания, использовать информационные средства и технологии; проводить расчеты и делать выводы; оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы; составлять математическое описание систем; развитию способности самостоятельно приобретать новые знания.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Программные продукты MathCAD, Microsoft Office, расчета и оформления работ.
-------	---

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Электронно-библиотечная система СФУ обеспечивает для обучающихся доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.
-------	--

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа с применением проектора, интерактивной доски и ПЭВМ с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ.