

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-НАУЧНЫЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ
(ИТС)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ А.В. Тумасов
подпись ФИО

“ 28 ” 10 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.25 Теория вероятностей и математическая статистика

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: **15.03.03 «Прикладная механика»**

Направленность: **Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры**

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра АГДПМиСМ

Кафедра-разработчик ПМ

Объем дисциплины 108/3
часов/з.е.

Промежуточная аттестация зачёт

Разработчик: Нагорных С.Н. доцент, к.ф.м.н.

Нижний Новгород, 2021

Рецензент : Ерофеева Л.Н., к.ф.-м.н., доцент, зав. кафедрой «Высшая

математика» НГТУ им. Р.Е. Алексеева

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки **15.03.03 «Прикладная механика»**, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 15.03.2015 № 729 на основании учебного плана принятого ОП ВО УМС НГТУ — 28.10.2021, протокол № 4.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 4.06.2021 №9/1

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор _____ А.А. Куркин

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению учебно-методическим советом института ИТС. 21.10.2021, протокол №4/1.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 15.03.03-д-24

Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ

Н.И. Кабанина

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	1
2.	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	2
3.	КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 3	
4.	ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО	4
5.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
6.	ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
7.	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
8.	ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
9.	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	9
10.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	15
11.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫЮШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	
12.	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
13.	ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ.....	31.
14.	РЕЦЕНЗИЯ.....	32

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является:

Знать:

- основные понятия и методы теории вероятностей, математической статистики;

Уметь:

- применять методы вероятностного анализа при решении инженерных задач;

Владеть:

- - инструментарием для решения практических задач с использованием методов вероятностного анализа в своей предметной области.

Данная дисциплина готовит к решению профессиональной задачи по расчетно-экспериментальному с элементами научно-исследовательскому виду деятельности (основной).

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

получение и использование навыков определения типа случайных величин в практической и исследовательской инженерии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина по выбору Теория вероятностей и математическая статистика_ включена в перечень базовой части , направленной на углубление уровня освоения компетенций. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП по направлению подготовки _15.03.03 «Прикладная механика»

Дисциплина базируется на курсе математика , физика.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина Теория вероятностей и математическая статистика_ , являются математика и физика.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: механика сплошных сред, научно-исследовательская работа и выпускная квалификационная работа.

Рабочая программа дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика_ для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1 – Формирование компетенций по дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Код компетенции ОПК-11, ИОПК-11.10</i>								
Теория вероятностей и математическая статистика					*			
Введение в прикладную механику	*	*	*					
Математика	*	*	*	*				
Дополнительные главы математики			*					
Физика		*	*					
Теоретическая механика		*	*					
Сопротивление материалов			*	*				
Вариационное исчисление				*				
Теория функций комплексного переменного				*				
Основы физических явлений и процессов	*							
Механика сплошных сред					*			
Основы механики жидкостей и газов				*				
Ознакомительная практика						*		
НИР							*	
ГИА								*
Выполнение и защита ВКР								*

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

Таблица 2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-11. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии	ИОПК-11.10. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности	Знать: - основные понятия и методы теории вероятностей, математической статистики;	Уметь: - применять методы вероятностного анализа при решении инженерных задач;	Владеть: - инструментарием для решения практических задач с использованием методов вероятностного анализа в своей предметной области.	Вопросы для письменного опроса. Варианты контрольных работ.	Комплект экзаменационных билетов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы - 108 часов, распределение часов по видам работ и семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	5 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	50	50

1.1. Аудиторная работа, в том числе:	45	45
1.1.1. Занятия лекционного типа (Л)	30	30
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практические занятия и др.)	15	15
лабораторные работы (ЛР)		
1.2. Внеаудиторная, в том числе	5	5
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	5	5
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	58	58
реферат/эссе (подготовка)	25	25
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа	8	8
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	15	15
Подготовка к зачёту (контроль)	10	10
Общая трудоемкость	108/3	108/3

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4–Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (результаты контролируемые) освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
4 семестр									
ОПК-11	Раздел 1. Теория вероятностей								
	Тема 1.1. Случай, теоремы элементарной теории вероятности	5		1	5	подготовка к практике, лекциям 7.1.1 (с. 5-73);	Устный опрос.		нет
	Тема 1.2. Дискретные и непрерывные случайные величины	5		3	25	подготовка к практике, лекциям 7.1.1 (с. 88-94);	Контрольная работа		нет
	Тема 1.3 Случайные функции	5		3	5	подготовка к практике, лекциям 7.1.1 (с. 263-318);	Устный опрос.		нет
ОПК-11	Итого по 1 разделу								
		15		7	35				
	Раздел 2. Математическая статистика								
	Тема 2. 1. Эмпирическая функция распределения, плотность распределения	5		2	5	подготовка к практике, лекциям 7.1.1 (с. 262-281);	Устный опрос.		нет

	Тема 2.2. Оценивание закона распределения, его параметров, интервалов параметров.	5		3	4	подготовка к практике, лекциям 7.1.1 (с. 262-281);	Устный опрос.		нет
--	------------------------------------------------------------------------------------------	---	--	---	---	----------------------------------------------------	---------------	--	-----

	Тема 2.3. Проверка гипотез по Пирсону, по Колмогорову	5		3	4	подготовка к практике, лекциям 7.1.1 (с. 262-281);	Устный опрос.		нет
	Итого по 2 разделу	15		8	13				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	30		15	58				
	Подготовка к зачёту				10				

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности освещены в п. 11.

Перечень билетов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме зачета хранятся на кафедре «Прикладная математика» ауд. 1204 по адресу Н.Новгород, ул. Минина, 24 и находятся в свободном доступе.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5

Шкала оценивания текущего контроля	Зачет
85-100	Отлично
70-84	Хорошо
60-69	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

Таблица 6 –Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от максимума рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от максимума рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от максимума рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от максимума рейтинговой оценки контроля
ОПК-11. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии	ИОПК-11.10. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности	Не знает основные виды уравнений математической физики и методы их решения.	Может неуверенно определять вид уравнения математической физики указать какой-либо метод его решения	Может определять вид уравнения математической физики и применять различные методы их решения	Уверенно определяет вид уравнения математической физики и метод его решения, а также уверенно реализует практически выбранный метод решения поставленной задачи

Таблица 7. Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов, выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне, практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

7.1.1. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей Учебное пособие. -6-е изд. /Москва: Издательство Наука, 1969.-368 с.: ил.

7.1.2. Губарь, Л. Н., Ермоленко А.В.
Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Л. Н. Губарь, А. В. Ермоленко. – Сыктывкар: Изд-во СГУ имени Питирима Сорокина, 2015 – 120 с.

7.1.3. Крицкий О.Л.
Теория вероятностей и математическая статистика для технических университетов. I. Теория вероятностей: учебное пособие / О.Л. Крицкий, А.А. Михальчук, А.Ю. Трифонов, М.Л. Шинкеев; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010 – 212 с.

7.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

7.3.1. Трофимова, Е. А.
Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие / Е. А. Трофимова, Н. В. Кисляк, Д. В. Гилёв ; [под общ. ред. Е. А. Трофимовой] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та,

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

8.1. Перечень информационных справочных систем

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ)

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. [Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса](http://elib.tolgash.ru/) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgash.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
5. *Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]*. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
6. *Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]*. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
7. *Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]*. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

8.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины

Таблица 8 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/
4	E-LIBRARY.ru	http://elibrary.ru/defaultx.asp

Таблица 9 - Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	

Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
Microsoft Office 2007 (лицензия № 44804588)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)	

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 10 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
3	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
4	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
5	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 11– Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при

необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	6421 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12	Комплект демонстрационного оборудования: • ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD, монитор 19" – 1 шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	• Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14) • Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3); • Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); • OpenOffice 4.1.1 (свободное ПО, лицензия ApacheLicense 2.0) • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); Dr.Web (Сертификат № EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19).
	6543 компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12)	• Проектор Acer – 1 шт; • ПК на базе Intel Core Duo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19" – 11 шт.. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия № 43178972); • Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135); • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (Сертификат № EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19) • КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018); Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

11.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

11.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, составление реферата, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 7.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая

- проведение контрольных работ;
- обсуждение теоретических вопросов;
- решение типовых задач;
- аудиторная проверочная работа;
- тестирование;
- зачет

1.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета

Вопросы к зачету

Вопросы для проверки уровня обучаемости «ЗНАТЬ»

1. Комбинаторика.
2. Вычисление вероятности (классическая модель).
3. Геометрическая вероятность.
4. Основные теоремы теории вероятностей (теоремы сложения и умножения для независимых событий, теорема умножения для 2-х зависимых событий, теорема сложения совместных событий).
5. Условная вероятность.
6. Формула полной вероятности, Формулы Байеса.
7. Повторение испытаний. Схема Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.
8. Теорема Пуассона.
9. Интегральная теорема Лапласа. Отклонение относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
10. Дискретная случайная величина. Распределения дискретной случайной величины (биномиальное, распределение Пуассона). Поток событий.
11. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и ее свойства. Средне-квадратическое отклонение. Начальные и центральные теоретические моменты.
12. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Теоремы Чебышева.
13. Интегральная функция распределения. Ее свойства.
14. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Ее свойства.
15. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
16. Законы распределения непрерывной случайной величины. Равномерное распределение и его характеристики.
17. Показательное распределение и его характеристики.
18. Нормальное распределение непрерывной случайной величины. Его характеристики. Правило 3-х сигм.
19. Основные понятия выборочного метода: выборочная совокупность, генеральная совокупность, повторная и бесповторная выборки. Различные способы отбора.
20. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Теоретическая функция распределения. Полином и гистограмма.
21. Статистические оценки параметров распределения. Понятие генеральной и выборочной средней. Генеральная дисперсия. Выборочная дисперсия.
22. Доверительный интервал для математического ожидания и дисперсии.
23. Статистические гипотезы. Статистическая проверка гипотез. Критерий χ^2 Equation.3.
24. Элементы теории корреляции.

Вопросы для проверки уровня обучаемости «УМЕТЬ»

1. Уметь применить формулы комбинаторики для решения задач.
2. Уметь решать задачи на алгебру событий.
3. Уметь применять теоремы сложения и умножения для решения задач.
4. Решать задачи на повторение испытаний.

5. Дискретная случайная величина. Уметь составить закон распределения, найти числовые характеристики.
6. Непрерывная случайная величина. Уметь найти интегральную функцию распределения по дифференциальной и наоборот, найти числовые характеристики.
7. Уметь решать задачи на равномерное, нормальное и показательное распределения непрерывной случайной величины.
8. Уметь построить вариационный ряд, найти статистическое распределение выборки, построить полигон и гистограмму.
9. Найти точечные и интервальные оценки математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения.
10. Уметь проверить гипотезу о нормальном и показательном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона.
11. Уметь построить выборочные уравнения регрессии, найти коэффициент корреляции.

Вопросы для проверки уровня обучаемости «ВЛАДЕТЬ»

Образцы тестовых заданий

Образец №1

1. В ящике имеется 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает три детали. Найти вероятность того, что извлеченные детали окажутся окрашенными.
2. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,95 для первого сигнализатора и 0,9 для второго. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.
3. Имеется два набора деталей. Вероятность того, что деталь первого набора стандартна, равна 0,8, а второго – 0,9. Найти вероятность того, что наудачу взятая деталь (из наудачу взятого набора) – стандартная.
4. Детали, изготавливаемые заводом, попадают на проверку к одному из двух контролеров. Вероятность того, что деталь попадет к первому контролеру, равна 0,6, а ко второму – 0,4. Вероятность того, что годная деталь будет признана стандартной первым контролером, равна 0,94, а вторым – 0,98. Годная деталь при проверке была признана стандартной. Найти вероятность того, что эту деталь проверил первый контролер.

Образец №2

1. В денежной лотерее выпущено 100 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 50 рублей и десять выигрышей по 1 рублю. Найти закон распределения случайной величины X – стоимости возможного выигрыша для владельца одного лотерейного билета.
2. По заданному закону распределения случайной величины X найти $M(Y)$, $D(Y)$, $\sigma(Y)$.

0	1	2	3
0,94	0,03	0,02	?

$$Y = -2X + 1.$$

3. Определить при каком C заданная функция $f(X)$ является функцией плотности распределения случайной величины. Найти функцию распределения $F(X)$, $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $p(a < X < b)$. Построить графики функций $f(X)$ и $F(X)$.

$$f(X) = \begin{cases} Cx^3, & x \in (0,2]; \\ 0, & x \notin (0,2]; \end{cases} \quad \begin{matrix} a = -1, \\ b = 1. \end{matrix}$$

Образец №3

1. Даны результаты наблюдений случайной величины X . Разделив интервал значений X на 10 равных частей, построить гистограмму и эмпирическую функцию распределения.

5,4	5,3	5,5	13,7	1,8	19,7	8,8	4,4	14,5
6,4	13,3	8,7	8,3	10,3	0,1	5,2	11,4	9,7
10,3	9,0	3,0	9,7	-2,5	7,5	1,9	14,4	17,1
19,4	6,4	12,9	9,1	6,5	-1,8	7,7	-3,5	3,9
7,6	11,6	11,5	9,6	2,5	1,0	-0,1	-1,8	3,2
12,8	14,6	11,3	5,2	6,4	5,7	13,9	6,5	

2. Найти выборочное уравнение прямой линии регрессии Y на X по данным $n = 5$ наблюдений:

X	1,00	1,50	3,00	4,50	5,00
Y	1,25	1,40	1,50	1,75	2,25

Критерии оценки знаний студентов на зачете:

1. Оценка «**зачтено**» выставляется студенту, который:
 - прочно усвоил предусмотренный программой материал;
 - правильно, аргументировано ответил на все вопросы;
 - показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов
 - без ошибок выполнил практическое задание.
 2. Оценка «**не зачтено**» выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.
- При выставлении как положительной, так и отрицательной оценки, отмечается качество устной и письменной речи студента.

Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
не менее 54 или указывают конкретное количество тестовых заданий по теме раздела	5	45

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО E-Learning 4G
 Полный комплект билетов для зачета содержится на кафедре «Прикладная математика»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИРИТ

“ ” 202_ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.Б.25 Теория вероятностей и математическая статистика
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров

Направление: **15.03.03 «Прикладная механика»**

Направленность **Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры:**

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 3

Семестр 5

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1)

2)

3)

Разработчик :Нагорных С.Н.,к.ф.-м.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» _____ 2021_г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ПМ

_____ протокол № __9/1__ от «_4_» _____ 06__ 2021__ г.

Заведующий кафедрой

А.А. Куркин

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой __ПМ__

«__» _____ 2021_г.

Методический отдел УМУ:_____ «__» _____ 2021_г.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины **Теория вероятностей и математическая статистика ОП ВО по направлению , 15.03.03 «Прикладная механика»**
направленность Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры
(квалификация выпускника – бакалавр)

Ерофеевой Ларисой Николаевной, доцентом кафедры «Высшая математика» Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева, к.ф.-м.н.

(далее по тексту рецензент) проведена рецензия рабочей программы дисциплины «теория вероятностей и математическая статистика» ОП ВО по направлению 15.03.03 Прикладная механика, направленность

«Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Прикладная математика» (разработчик Нагорных Сергей Николаевич, доцент) Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 15.03.03 Прикладная механика Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина по выбору относится к базовой части учебного цикла – Б1. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 15.03.03 Прикладная механика.

В соответствии с Программой за дисциплиной «теория вероятностей и математическая статистика» закреплено ОПК-11. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов. Общая трудоёмкость дисциплины «теория вероятностей и математическая статистика» составляет 3 зачётных единицы (108 часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «теория вероятностей и математическая статистика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОП ВО и Учебного плана по направлению 15.03.03 Прикладная механика, и возможность дублирования в содержании отсутствует. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 15.03.03 Прикладная механика .

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (письменный устный опрос) соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 15.03.03 Прикладная механика .

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 наименования, дополнительной литературой – 1 наименований и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 15.03.03 Прикладная механика .

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «теория вероятностей и математическая статистика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «теория вероятностей и математическая статистика» .

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «теория вероятностей и математическая статистика» ОП ВО по направлению 15.03.03 Прикладная механика , направленность Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Нагорных С.Н. доцентом кафедры «Прикладная математика», соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Зав. кафедрой «Высшая математика»
Нижегородского государственного
технического университета им. Р.Е. Алексеева,
к.ф.-м.н., доцент

Л.Н. Ерофеева