

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»  
(НГТУ)

Образовательно-научный институт транспортных систем (ИТС)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Тумасов А.В.

«08» июня 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ФТД.2 Математическая статистика в кораблестроении**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

Направление подготовки: **26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и  
системотехника объектов морской инфраструктуры**

Направленность: **«Проектирование судов и морских сооружений,  
эксплуатирующихся в ледовых условиях»**

Форма обучения: **очная**

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра КиАТ

Кафедра-разработчик КиАТ

Объем дисциплины 108/3  
часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет с оценкой

Разработчик: Семенова Н.М, ст. преподаватель

Нижний Новгород  
2021

Рецензия : Рабазов Юрий Иванович, главный специалист АО КБ «Вымпел»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 26.04.02 **«Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры»**, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от «17» августа 2020 г. № 1042, на основании учебного плана принятого УМС НГТУ, протокол № 4 от «03» декабря 2020 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Кораблестроение и авиационная техника»

протокол заседания от «04» июня 2021 г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

Зуев В.А. \_\_\_\_\_

(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ №\_\_26.04.02 –Ф-1

Начальник МО \_\_\_\_\_

(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_

(подпись)

Н.И.Кабанина

## Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
1.1. Цель освоения дисциплины:.....	4
1.2. Задачи освоения дисциплины: .....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	21
6.1. Учебная литература .....	21
6.2. Справочно-библиографическая литература.....	21
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	22
7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	22
7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	22
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....	23
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	24
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	25
10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии .....	25
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа .....	26
10.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся .....	26
10.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях.....	26
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27
11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости.....	27
11.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой.....	27

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цель освоения дисциплины:**

Цель освоения дисциплины «Математическая статистика в кораблестроении»:

- изучение студентами статистических методов обработки эксперимента в задачах кораблестроения

### **1.2. Задачи освоения дисциплины:**

- ознакомление студентов с математическим моделированием и оптимизацией параметров судов и объектов морской техники с использованием современных информационных технологий,
- освоение приемов экспериментальных исследований и проведением измерений с выбором современных технических средств и обработкой результатов.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина Математическая статистика в кораблестроении включена в факультативный перечень дисциплин (ФТД.2), установленного ФГОС ВО.

Учебная дисциплина «Математическая статистика в кораблестроении» связана с дисциплинами, изучаемыми магистрами в третьем и четвертом семестрах. Материал, освоенный магистрантами, используется при изучении следующих дисциплин: «Автоматизация проектирования судов», «Методы и алгоритмы оптимизации», «Информационные технологии в жизненном цикле морской техники».

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

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования компетенций дисциплинами. (Компетенции берутся из Компетентностно-квалификационной характеристики выпускника).			
<b>ПК-3</b>	1	2	3	4
Математическая статистика в кораблестроении ПК-3				
Теория проектирования судов ПК-3				
Информационные технологии в жизненном цикле морской техники ПК-3				
Научно-исследовательская работа ПК-3				
Преддипломная ПК-3				
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ПК-3				

## ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

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
ПК-3. Готов применять методы анализа вариантов, разработки и поиска оптимальных решений	ИПК-3.3. Способность обрабатывать статистические данные по результатам теоретических и экспериментальных исследований при проектировании судов, в том числе с учетом их эксплуатации в ледовых условиях.	Знать: основные методы математического анализа при проектировании плавучих сооружений и их частей	Уметь: формировать математические модели корпуса судна, плавучей конструкции, осваивать и использовать новые инструменты проектирования; использовать офисное программное обеспечение для оформления документации; анализировать полученные конструкторские решения	Владеть: навыками принятия решений в электронной модели по междисциплинарным компоновочным задачам и проработка альтернативных вариантов; навыками контроля соответствия электронной модели требованиям проектной и нормативной документации.	Выполнение контрольных работ, работа на практических занятиях	Вопросы и решение задач на зачете

**Код и формулировка ТФ:** D/01.6 Организация и выполнение конструкторских исследований в области создания новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в соответствии с техническим заданием

Квалификационные требования к ТФ

**Трудовые действия:**

- подготовка рекомендаций и заключений по использованию результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

**Трудовые умения:**

- обрабатывать и анализировать результаты научно-исследовательских работ, находить элементы новизны в разработке

**Трудовые знания:**

- цифровые технологий, применяемые в судостроении и модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. 108 часа, распределение часов по видам работ 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.	В т.ч. по семестрам			
		1	2	3	4
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения				
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>			<b>108</b>	
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>55</b>			<b>55</b>	
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>51</b>			<b>51</b>	
лекции	34			34	
практические занятия (ПЗ)	17			17	
<b>1.2. КСР</b>	<b>4</b>			<b>4</b>	
курсовая работа (КР) (консультация, защита)					
текущий контроль, консультации по дисциплине	4			4	
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>53</b>			<b>53</b>	
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)	38			38	
Подготовка зачёту	15			15	

## Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

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

Планируемые (контролируе мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименовани е используемых активных и интерактивн ых образовательн ых технологий	Реализация в рамках Практическо й подготовки (трудоемкост ь в часах)	Наименовани е разработанно го Электронного курса (трудоемкост ь в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	КСР	Практичес кие занятия					
3 семестр									
ПК-3 ИПК-3.3	Раздел 1. Введение в математическую статистику.	4		-	5	Подготовка к лекционным занятиям, чтение основной и дополнительной литературы 6.1.1 стр.7-14, стр.20-24 6.1.2 стр.18-44 6.1.3 стр.16-54 6.1.5 стр.12-44	Все лекции читаются с применением мультимедийных технологий. При этом демонстрируется как традиционная статическая визуальная информация (текст, графика). Практические занятия: дискуссия.		
	Тема 1. Основные понятия и определения.	2		-	2				
	Тема 2. Основные задачи кораблестроения, решаемые с помощью математической статистики.	2		-	3				
ПК-3 ИПК-3.3	Раздел 2. Методика математической обработки результатов наблюдений.	6		4	10	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, чтение основной и	Все лекции читаются с применением мультимедийных технологий.		
	Тема 1. Понятия об основных законах распределения.	1		-	2				



Планируемые (контролируе мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименовани е используемых активных и интерактивн ых образовательн ых технологий	Реализация в рамках Практическо й подготовки (трудоемкост ь в часах)	Наименовани е разработанно го Электронного курса (трудоемкост ь в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	КСР	Практичес кие занятия					
	Тема 2. Закон нормального распределения.	1		2	2	дополнительной литературы 6.1.1 стр.31-32 6.1.3 стр.174-180	При этом демонстрирует ся как традиционная статическая визуальная информация (текст, графика). Практические занятия: дискуссия.		
	Тема 3. Другие законы распределения	1		-	2				
	Тема 4. Основные статистические характеристики законов распределения наблюдаемых величин.	1		1	2				
	Тема 5. Методика обработки результатов наблюдений, при нахождении закона распределения наблюдаемых величин.	2		1	2				
ПК-3 ИПК-3.3	Раздел 3. Статистическая обработка экспериментальных данных.	6		5	10	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, чтение основной и дополнительной литературы 6.1.1 стр.363-372 6.1.2 стр.294-303 6.1.3 стр.194-202	Все лекции читаются с применением мультимедийн ых технологий. При этом демонстрирует ся как традиционная статическая визуальная информация (текст, графика). Практические занятия:		
	Тема 1. Оценка погрешностей измерений.	1		0,5	2				
	Тема 2. Оценка грубых промахов.	1		0,5	2				
	Тема 3. Подбор эмпирических формул.	2		1	2				
	Тема 4. Метод наименьших квадратов.	1		1	2				
	Тема 5. Аппроксимация.	1		2	2				

Планируемые (контролируе мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименовани е используемых активных и интерактивн ых образовательн ых технологий  дискуссия	Реализация в рамках Практическо й подготовки (трудоемкост ь в часах)	Наименовани е разработанно го Электронного курса (трудоемкост ь в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	КСР	Практичес кие занятия					
ПК-3 ИПК-3.3	Раздел 4. Взаимосвязи между факторами, действующими на объект исследования.	8		3	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, чтение основной и дополнительной литературы 6.1.1 стр.317-376 6.1.2 стр.240-336 6.1.3 стр.202-208	Все лекции читаются с применением мультимедийн ых технологий. При этом демонстрирует ся как традиционная статическая визуальная информация (текст, графика). Практические занятия: дискуссия		
	Тема 1. Виды взаимосвязи между факторами.	2		0,5	2				
	Тема 2. Корреляционные связи.	2		0,5	2				
	Тема 3. Корреляционный анализ.	2		1	2				
	Тема 4. Регрессионный анализ.	2		1	2				
ПК-3 ИПК-3.3	Раздел. 5. Техническое применение математической статистики в технологии судового корпусостроения.	10		5	10	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, чтение основной и дополнительной литературы 6.1.1 стр.273-280 6.1.2 стр.168-171 6.1.3 стр.150-160 6.1.4 стр.	Все лекции читаются с применением мультимедийн ых технологий. При этом демонстрирует ся как традиционная статическая		
	Тема 1. Применение математической статистики при анализе точности выполнения технологических операций.	2		1	2				
	Тема 2. Нахождение математических зависимостей при	2		1	2				

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименовани е используемых активных и интерактивн ых образовательн ых технологий	Реализация в рамках Практическо й подготовки (трудоемкост ь в часах)	Наименовани е разработанно го Электронного курса (трудоемкост ь в часах)
		Контактная работа			Самостоятельна я работа студентов (час)				
		Лекции	КСР	Практичес кие занятия					
	изучении технологических процессов в судовом корпусостроении.						визуальная информация (текст, графика). Практические занятия: дискуссия.		
	Тема 3. Применение математической статистики в техническом нормировании.	2		1	2				
	Тема 4. Применение математической статистики при сравнении технологических процессов.	2		1	2				
	Тема 5. Применение математической статистики при назначении допусков и решении размерных цепей в технологии судового корпусостроения.	2		1	2				
	Зачет				15	Подготовка к зачету			
	Консультация по дисциплине		4						
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34	4	17	53				
	ИТОГО по дисциплине	108							

## **5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: проверка знаний по темам лекционных занятий, проверяется готовность к практическим занятиям, оценивается доклад студента и дискуссии на практических занятиях, ответ на зачете.

Самостоятельная работа студентов предусматривает проработку и закрепление лекционного материала, работу с рекомендуемой литературой, а также в подготовку к зачету.

Таблица 5– При текущем контроле и оценка выполнения практических занятий

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Зачет с оценкой</b>
40<R<=50	Отлично
30<R<=40	Хорошо
20<R<=30	Удовлетворительно
0<R<=20	Неудовлетворительно

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет»..

Таблица 5 - 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»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
ПК-3. Готов использовать информационные технологии и САПР при разработке проектов новых образцов морской (речной) техники	ИПК-3.1. Готов использовать информационные технологии и САПР для выполнения теоретических расчетов и решения задач по проектированию судов и плавучих сооружений, их составных частей	не знает основные методы математического анализа при проектировании плавучих сооружений и их частей, не умеет формировать математические модели корпуса судна, плавучей конструкции, осваивать и использовать новые инструменты проектирования; не владеет навыками принятия решений	с трудом владеет навыками принятия решений в электронной модели, плохо прорабатывает альтернативные варианты; с трудом называет основные методы мат.анализа при проектировании плавучих сооружений	с небольшими ошибками формирует математические модели корпуса судна, плавучей конструкции, осваивать и использовать новые инструменты проектирования; уверенно использует офисное программное обеспечение для оформления документации; способен анализировать полученные конструкторские решения	ориентируется в математических моделях, уверенно анализирует данные и применяет методы мат.статистики при проектировании плавучих сооружений, уверенно применяет информационные технологии для решения задач по проектированию судов и плавучих сооружений, их составных частей

Таблица 7. Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, - который свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, который способен логично мыслить, системно прорабатывает изложение материала, излагает его, не допуская существенных неточностей. Способен эффективно применять теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускает единичные ошибки в решении проблем.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, который способен применить знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Имеются затруднения с выводами. Способен к решению конкретных практических задач из числа предусмотренных рабочей программой
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, который не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке НГТУ
1.	Лагутин М.Б. Наглядная математическая статистика: Учеб. пособие / М.Б. Лагутин. - 2-е изд. испр. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2009. - 472 с.	4
2.	Горяинов В.Б. Математическая статистика : Учебник / В. Б. Горяинов [и др.] ; Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. - 3-е изд.,испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. - 424с.	6 На каф. Эл.версия
3.	Бородин А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики: учеб. пособие, рекомендовано министерством общ. и проф. образования РФ / А.Н. Бородин. – Спб.: Лань. – 2008.	2
4.	Егоров Г.В. Проектирование судов ограниченных районов плавания на основании теории риска: Учебное пособие, рекомендовано Ученым Советом Нац. Ун-та Кораблестроения / Г.В. Егоров. – Спб.: Судостроение, 2007	3
5.	Мятлев В.Д. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели: учеб. пособие, рекомендовано Науч.-метод. Советом по математике М-ва образования и науки РФ / В.Д. Мятлев. – М.: Академия. – 2009.	5

### 6.2. Справочно-библиографическая литература

Таблица 8

№ п/п	Библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке НГТУ
1	Правила классификации и постройки морских судов. Российский Морской Регистр Судоходства. СПб., 2021. Нормативный документ	электр. версия <a href="https://lk.rs-class.org/regbook/rules?ln=ru">https://lk.rs-class.org/regbook/rules?ln=ru</a> на каф. 1
2	Правила 2019. Российский речной Регистр РФ. - М.: 2020. Нормативный документ	электр. версия <a href="https://www.rivreg.ru/izdaniya-rrr/pravila-rrr-2019/">https://www.rivreg.ru/izdaniya-rrr/pravila-rrr-2019/</a> на каф. 1

## 7. 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).

### 7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- <http://www.vympel.ru> (Сайт конструкторского бюро по проектированию судов «Вымпел»);
- <http://www.seatech.ru/rus/project/cargoships.htm> (Сайт компании "Си Тех" ("Sea Tech"));
- <http://www.korabel.ru/catalogue> (информационно-поисковая система «корабел.ру»);
- <https://rs-class.org/> (сайт Российского морского Регистра судоходства);
- <https://www.rivreg.ru/> (сайт Российского речного Регистра РФ);

Научная электронная библиотека e-LIBRARY.ru: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Научно-техническая библиотека НГТУ:

- Электронный адрес: <http://www.nttu.ru/RUS/biblioteka/index.html> ;
- Электронный каталог книг: <http://www.nttu.ru/RUS/biblioteka/index.html> ;
- Электронный каталог периодических изданий: <https://www.nttu.ru/content/nauka/resursy>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН: <http://www.vlibrary.ru> .

Электронные библиотечные системы:

- - ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа): <http://www.studentlibrary.ru> ;
- ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/> ;
- ЭБС Юрайт <https://biblio-online.ru/> .

Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ

- Электронная библиотека: <http://cdot-nttu.ru/wp/электронный-каталог/>

### 7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень информационных справочных систем

Таблица 7 – Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>



Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
AutoCAD 19	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
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 DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
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)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)	
Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016 )	

Таблица 9 - 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	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

Дисциплина для обучающихся с ОВЗ и инвалидов на данный момент не читается в виду их отсутствия.

При наличии факта зачисления таких обучающихся с ОВЗ и инвалидов конкретное содержание дисциплины, условия ее изучения будет разрабатываться с учетом конкретных нозологий.

В таблице 10 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 10 - 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	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

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

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

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

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	<b>5325</b> Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28, корп.5	"Доска меловая; Мультимедийный проектор BENO MP776/MP777 Digital Projector; Компьютер PC Intel Core7-3820/8 Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 560/HDD 500 с Web-камерой A4TECH PK-910H "	Windows XP (Лицензия MSDN Academic Alliance (MSDNAA), договор №Tr021888 от 18.06.2008); Microsoft Office Professional Plus 2013 (лицензия № 61410938)
2	<b>5125</b> Компьютерный класс и мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных	Доска меловая; мультимедийный проектор BENO MP776/MP777 Digital Projector; компьютер PC Intel Core7-3820/8 Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 560/HDD 500 с Web-камерой ; персональные компьютеры с выходом	Windows 10 Pro для учебных заведений (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); Windows XP (Лицензия MSDN Academic Alliance (MSDNAA), договор №Tr021888 от 18.06.2008); Microsoft Office Professional Plus 2013 (лицензия

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов, курсового проектирования, выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28, корп.5	Intel Core7-3820/8 Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 560/HDD 500 с подключением к интернету	№ 61410938); Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17); Adobe Acrobat Reader DC-Russian
3	<b>5126</b> Аудитория (для проведения практических занятий и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28, корп.5	Доска меловая, макеты корпусных конструкций и модели судовых устройств, плакаты	

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1. 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.

При преподавании дисциплины «Математическая статистика в кораблестроении», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

На практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на практических и лабораторных занятиях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльная система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой с учетом текущей успеваемости.

## **10.2. 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 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.

## **10.3. 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 УМП по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

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» электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

## **10.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях**

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению реферата, требования к их оформлению, порядок сдачи

Промежуточная аттестация в виде зачета с оценкой осуществляется в конце 3 семестра и завершает изучение дисциплины «Математическая статистика в кораблестроении» и оценивает сформированные знания, умения, в том числе формирование компетенций.

## **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1 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:

- решение задач на практических занятиях;
- зачет с оценкой

### **11.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой**

- 1) Выборочный метод. Что он позволяет установить?
- 2) Условия применения выборочного метода.
- 3) Генеральная совокупность.
- 4) Выборочная совокупность.
- 5) Объем выборки.
- 6) Основные задачи математической статистики.
- 7) Что такое закон распределения случайной величины?
- 8) Изобразите гистограмму и полигон распределения. Для чего их строят?
- 9) Закон нормального распределения. Изобразите графически.
- 10) Другие законы распределения. Изобразите графически.
- 11) Перечислите основные статистические характеристики, вычисляемые при нахождении законов распределения.
- 12) Что характеризует среднее арифметическое?
- 13) Среднее квадратическое отклонение. Определение. Формула. Нахождение среднего квадратического отклонения при небольшом числе опытов.
- 14) Правило трех сигм. Объяснить и показать на условном графике с законом нормального распределения.
- 15) Средняя ошибка среднего арифметического. Диапазон колебаний среднего арифметического при вероятности 68,3%, 95,5% и 99,7% соответственно.
- 16) Вариационный коэффициент. Для чего его вычисляют?
- 17) Показатель точности.
- 18) Показатель асимметрии. Как влияет данная характеристика на закон распределения?
- 19) Показатель эксцесса. Как влияет данная характеристика на закон распределения?
- 20) Ошибки показателей асимметрии и эксцесса.
- 21) Отношение показателей асимметрии и эксцесса к их ошибкам. Что они показывают?
- 22) Изобразите функциональную связь. Дать определение функциональной связи между факторами, действующими на объект исследования.
- 23) Стохастическая связь. Дать определение и показать на графике в координатных осях X и Y.
- 24) Назовите и изобразите два частных случая стохастической связи.
- 25) Что такое измерение? Какие измерения бывают? Точность измерений.
- 26) Сформулируйте основную задачу оценки погрешности. Назовите виды погрешностей.
- 27) Виды погрешностей и их причины.

- 28) Как можно грубо оценить погрешность измерений?
- 29) Оценка погрешности с помощью доверительного интервала.
- 30) Оценка погрешности по методу Стьюдента. При каких условиях применим данный метод?
- 31) Оценка грубых промахов. Последовательность действий.
- 32) Оценка грубых промахов по критерию Романовского.
- 33) Основная задача подбора эмпирических формул.
- 34) Перечислите случаи, когда требуется аппроксимация. Назовите основные требования к полученной формуле?
- 35) Метод наименьших квадратов. Изложите суть метода.
- 36) Для каких кривых можно применить метод наименьших квадратов. Что нужно сделать для нелинейных функций, чтобы использовать данный метод?
- 37) Какой вопрос решает регрессионно-корреляционный анализ?
- 38) Корреляционная зависимость. Дайте определение и изобразите на графике в координатных осях  $X$  и  $Y$ .
- 39) Назовите частные предельные случаи корреляционной зависимости.
- 40) Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции. Поле корреляции.
- 41) Оценка степени связи по значению коэффициента корреляции.
- 42) Коэффициент детерминации для линейной регрессии.
- 43) Оценка надежности коэффициента корреляции. В чем заключается проверка гипотезы? Последовательность действий при проверке гипотезы.
- 44) Регрессионный анализ.
- 45) Оценка доверительного интервала уравнения регрессии.

## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу дисциплины «Математическая статистика в кораблестроении» образовательной программы высшего образования

по направлению подготовки: 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры», направленность (программы): «Кораблестроение»  
квалификация выпускника – бакалавр

Рабазов Юрий Иванович, главный специалист АО КБ «Вымпел», (далее по тексту рецензент), провел рецензию рабочей программы дисциплины ОП ВО по указанному направлению, разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева» на кафедре «Кораблестроение и авиационная техника».

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам.

Программа дисциплины по цели, задачам и содержанию соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры».

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.

Закрепленные за дисциплиной компетенции не вызывают сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины.

Представленная Программа составлена с использованием современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы.

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины ОП ВО по направлению подготовки: 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры», направленность (программы): «Кораблестроение» соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций у обучающихся.

Рецензент

главный специалист

АО КБ «Вымпел», к.т.н., доцент

Рабазов Ю.И.

(подпись)

Заместитель генерального директора по персоналу АО КБ «Вымпел»  
Подпись рецензента ФИО заверяю

Н.В.Шаталова-Давыдова



## Дополнения и изменения

В рабочей программе дисциплины \_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_

Профиль \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_

1. Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ИТС

\_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

.....;

.....

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой)

ОДОБРЕНА на заседании методической комиссии " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г."

\_\_\_\_\_  
шифр наименование

\_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
дата

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_  
наименование кафедры

\_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
дата