



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)  
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)  
**«ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**  
основной профессиональной образовательной программы специалитета  
по специальности

**26.05.05 СУДОВОЖДЕНИЕ**

Специализация программы  
**«ПРОМЫСЛОВОЕ СУДОВОЖДЕНИЕ»**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

Морской  
Кафедра судовождения и безопасности мореплавания

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенция-ми/индикаторами достижения компетенции
УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2: Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и известные условия, ресурсы и ограничения. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	Основы научных исследований	<p><u>Знать:</u> понятие проекта, современную технологию осуществления проектной деятельности; общие принципы проведения испытаний судового оборудования; методики оценки параметров законов распределения случайных величин по опытным данным; научно-технические проблемы в области эксплуатации судов и морского рыболовства; структуру научного знания, методы научного исследования, а также функции научных теорий и законов для проведения анализа и формирования рейтинга потенциальных опасностей при решении проблемы; отечественные и международные стандарты, а также другую нормативную документацию в области водного транспорта; современные способы представления результатов исследования; требования к оформлению отчета о НИР.</p> <p><u>Уметь:</u> применять организационный инструментарий управления проектом; определять цели проекта; разрабатывать технико-экономическое обоснование проекта, учитывая действующие правовые нормы и известные условия, ресурсы и ограничения; пла-</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>нировать экспериментальные исследования для оценки эксплуатационных показателей судового оборудования и элементов судовых конструкций; самостоятельно приобретать знания в области эксплуатации судов, ориентируясь в различных источниках информации; оценивать полученные результаты и формулировать рекомендации на их основе.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий; навыками применения статистических методов при обработке результатов экспериментальных исследований; навыками построения регрессионных моделей по результатам испытаний; способностью и готовностью к самостоятельному поиску вариантов решения проблемы с применением различных методов познания для нахождения компромиссных решений; навыками публичного представления результатов решения конкретной задачи проекта; навыками подготовки научных материалов к опубликованию в печати.</p>

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают в себя:

- тестовые задания;
- задания по темам практических занятий;
- задания по расчетно-графической работе;

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета, относятся:

- задания по контрольной работе;
- промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

## 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 *Типовые тестовые задания*, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций (их элементов, частей) в процессе освоения дисциплины.

3.1.1. Тестовые задания предназначены для оценки качества освоения студентами теоретического материала и используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами очной и заочной формы обучения в ходе самостоятельной работы (Приложение №1).

Тестовые задания объединены в 3 варианта, каждый из которых содержит вопросы по темам теоретического курса.

3.1.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств (в том числе показатели, критерии и шкалы оценивания результатов освоения дисциплины) по тестовым заданиям. Показатели, критерии и шкала оценивания приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Показатели, критерии и шкала оценивания:

Показатели достижения требуемых результатов освоения дисциплины	Критерии оценивания результатов обучения			
Иметь представление о современной технологии осуществления проектной деятельности; общих принципах проведения	Не знаком с общими принципами проведения испытаний судового оборудования; методиками оценки параметров законов распределения случайных вели-	Знаком только с общими принципами проведения испытаний судового оборудования, но не имеет представления о методиках оценки	Имеет представление о методиках оценки параметров законов распределения случайных величин	Знает современные способы представления результатов исследования; требования к оформлению отчета о НИР, владеет навыками решения

Показатели достижения требуемых результатов освоения дисциплины	Критерии оценивания результатов обучения			
испытаний судового оборудования; методиках оценки параметров законов распределения случайных величин по опытными данным; научно-технических проблемах в области эксплуатации судов и морского рыболовства; структуре научного знания, методах научного исследования, а также функциях научных теорий и законов для проведения анализа и формирования рейтинга потенциальных опасностей при решении проблемы.	чин по опытными данным; научно-техническими проблемами в области эксплуатации судов и морского рыболовства; структурой научного знания, методами научного исследования	параметров законов распределения случайных величин по опытными данным; научно-технических проблемах в области эксплуатации судов и морского рыболовства; структуре научного знания, методах научного исследования	по опытными данным; научно-технических проблемах в области эксплуатации судов и морского рыболовства; структуре научного знания, методах научного исследования	стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий; навыками применения статистических методов при обработке результатов экспериментальных исследований
	Шкала оценивания выполнения тестовых заданий			
неудовлетворительно менее 60%	удовлетворительно не менее 60%	хорошо не менее 80%	отлично не менее 90%	

Лицо, использующее тестовые средства, по своему усмотрению может изменить как критерии оценивания, так и шкалу оценивания.

3.2 *Задания для практических занятий* выполняются на практических занятиях индивидуально с целью приобретения умений применять теоретические модели на практике для решения практических ситуаций. Оценка результатов выполнения задания по каждой теме практического занятия производится при представлении курсантом/студентом письменного отчета по проделанной работе, демонстрации преподавателю и аудитории основных результатов проведенного исследования и (или) на основании ответов курсанта/студента на контрольные вопросы по темам практических занятий. Перечень практических работ приведен в Приложении 2.

Каждое из семи заданий предусматривает изучение того или иного аспекта проведения научных исследований и обработки их результатов.

Все практические задания имеют одинаковую структуру: тема, цель занятия, теорети-

ческое введение, содержание задания в ста вариантах, контрольные вопросы.

3.2.1. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств (в том числе показатели, критерии и шкалы оценивания результатов освоения дисциплины) по практическим работам. Показатели, критерии и шкала оценивания ротандны в таблице 3.

Таблица 3 - Показатели, критерии и шкала оценивания:

Показатели достижения требуемых результатов освоения дисциплины	Критерии оценивания результатов обучения	
Иметь представление о методиках оценки параметров законов распределения случайных величин по опытным данным; научно-технических проблемах в области эксплуатации судов и морского рыболовства; структуре научного знания, методах научного исследования, а также функциях научных теорий и законов для проведения анализа и формирования рейтинга потенциальных опасностей при решении проблемы	Не может дать пояснения цели и хода выполнения практической работы, не может дать пояснения по всему содержанию работы.	Демонстрирует понимание цели и хода выполнения практической работы, может дать пояснения по всему содержанию работы.
	Шкала оценивания практических работ	
	не зачтено	зачтено

3.3. *Задания по расчётно-графическим работам* курсантам очной формы обучения выполняются на с целью применения полученных умений при разработке варианта расчета транспортной работы и затрат при прямых поставках продукции от поставщика к потребителю; определении оптимального места расположения склада, терминала, распределительного центра, определении формы собственности склада; расчета транспортной работы и затрат при поставках через склад, терминал, распределительный центр; приведении сравнения вариантов доставки грузов при прямых поставках и через распределительный центр ; расчета площади склада, технологических зон, количества мест хранения для поставок продукции через склад в зависимости от технологии хранения. Оценка выполнения задания производится по результату демонстрации презентации работы (в формате PowerPoint) преподавателю и аудитории. Тематика расчётно-графических работ связана с применением вероятностных методов для оценки риска столкновения судов. Исходные данные по вариантам, контрольные вопросы, рекомендуемые источники информации приведены в Приложении 3.

3.3.1. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств (в том числе показатели, критерии и шкалы оценивания результатов освоения дисциплины) по РГР.

Шкала оценивания результатов выполнения заданий основана на четырехбалльной системе.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если для задания приведено полное теоретическое обоснование, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам и без ошибок, выводы приведены полностью и по существу, курсант понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, а также может дать развернутый и полный ответ на любой из контрольных вопросов, отчет оформлен в соответствии с установленными требованиями.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено

с пробелами, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но с некоторыми арифметическими ошибками, отчет оформлен с некоторыми нарушениями требований, однако выводы приведены полностью и по существу, а курсант понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, а также может дать ответ на любой из контрольных вопросов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено формально и излишне кратко, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но со множеством арифметических ошибок, отчет оформлен с нарушениями требований, выводы приведены не полностью, ответы на контрольные вопросы вызывают затруднения и (или) излишне лаконичны, однако курсант понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, а также может дать ответ на любой из контрольных вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено формально и излишне кратко, или не приведено вовсе, расчеты выполнены с использованием неправильных алгоритмов и формул, отчет оформлен с нарушениями требований, выводы приведены не полностью или не приведены вовсе, курсант плохо понимает (или не понимает вовсе) и не может пояснить ход решения, а также не может ответить на контрольные вопросы.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при положительной оценке за выполнение задания.

#### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

##### **4.1 Задания по контрольным работам студентам заочной формы обучения**

4.1.1 Контрольная работа представляет собой выполнение тестовых заданий по вариантам 1–3, приведенных в Приложении 1, а также в рамках выполнения контрольной работы следует решить задачи, представленные в приложении 4. В таблице 9 приложения 4 содержатся указания по выбору варианта задания в зависимости от номера зачетной книжки. По предпоследней и последней цифрам зачетной книжки студент в таблице 9 находит шифр задания, состоящий из трех чисел, разделенных точкой с запятой. Каждое из чисел означает номер набора данных, который следует взять для решения нескольких задач. При этом первое число относится к задачам 1, 4, 7, второе число – к задачам 2, 5, 8, третье число – к задачам 3, 6, 9. Так, шифр (1;12;10) означает, что для задач 1, 4 и 7 студент должен взять первый набор данных, для задач 2, 5 и 8 – двенадцатый набор данных, а для задач 3, 6 и 9 – десятый набор данных.

Исходные данные, задания и контрольные вопросы приведены в Приложении 4.

Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств аналогичны п.п. 3.1.2.

Шкала оценивания результатов выполнения заданий основана на четырехбалльной системе.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если для задания приведено полное теоретическое обоснование, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам и без ошибок, выводы приведены полностью и по существу, студент понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, а также может дать развернутый и

полный ответ на любой из контрольных вопросов, отчет оформлен в соответствии с установленными требованиями.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено с пробелами, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но с некоторыми арифметическими ошибками, отчет оформлен с некоторыми нарушениями требований, однако выводы приведены полностью и по существу, а студент понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, а также может дать ответ на любой из контрольных вопросов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено формально и излишне кратко, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но со множеством арифметических ошибок, отчет оформлен с нарушениями требований, выводы приведены не полностью, ответы на контрольные вопросы вызывают затруднения и (или) излишне лаконичны, однако студент понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, а также может дать ответ на любой из контрольных вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено формально и излишне кратко, или не приведено вовсе, расчеты выполнены с использованием неправильных алгоритмов и формул, отчет оформлен с нарушениями требований, выводы приведены не полностью или не приведены вовсе, студент плохо понимает (или не понимает вовсе) и не может пояснить ход решения, а также не может ответить на контрольные вопросы.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при положительной оценке за выполнение задания.

4.2 Промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

**4.2.1 Для получения зачета курсантам очной формы обучения необходимо:**

1. Выполнить и защитить практические работы.
2. Представить конспект.
3. Выполнить РГР работу.
4. Выполнить тест, номер варианта выбирается по усмотрению преподавателя.

**4.2.2 Для получения зачета студентам заочной формы обучения необходимо:**

1. Выполнить и защитить контрольную работу в соответствии с требованиями по ее оформлению.

2. Выполнить тест, номер варианта выбирается по усмотрению преподавателя.

Срок представления контрольной работы – за две недели до начала сессии. Рекомендуется самостоятельно проверить контрольную работу на наличие заимствований (антиплагиат).

Контрольную работу и фото титульного листа после защиты обучаемый должен внести в свое электронное портфолио (см. официальный сайт БГАРФ, ссылка: <https://eios.bgarf.ru/login/index.php>).

## 5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Основы научных исследований» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы по специальности 26.05.05 Судовождение (специализация «Промысловое судовождение»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры судовождения и безопасности мореплавания (протокол № 8 от 22 апреля 2022 г.).

И.о. зав. кафедрой



В.А. Бондарев

## ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

### Вариант 1

Вопрос 1. Наука-это целостная социальная система, объединяющая в себе...

Варианты ответов:

1. Постоянно развивающийся набор научных знаний об объективных законах природы
2. Научные учреждения и организации
3. Научную деятельность человека

Вопрос 2. Система научных знаний отражена в ...

Варианты ответов:

1. Научных законах
2. Знаниях полученных на основе наблюдений
3. Научных понятиях, гипотезах, законах

Вопрос 3. Научная деятельность человека это...

Варианты ответов:

1. Деятельность направленная на получение результатов
2. Творческая деятельность направленная на получение, освоение, переработку и систематизацию новых научных знаний
3. Деятельность направленная на систематизацию новых знаний

Вопрос 4. Система знаний классифицируется по ...

Варианты ответов:

1. Отраслям знаний
2. Научным дисциплинам
3. Степени практической применимости
4. Результатам научной деятельности
5. Научной новизне

Вопрос 5. Науки в области естествознания, изучающие явления, важные для создания и развития техники, называют...

Варианты ответов:

1. Педагогическими
2. Техническими
3. Физико-математическими
4. Гуманитарными

Вопрос 6. Характерные черты современной науки...

Варианты ответов:

1. Связь с производством
2. Объединение различных направлений
3. Фундаментальный характер
4. Низкая производительность

Вопрос 7. Научные исследования – это творческая деятельность человека, связанная...

Варианты ответов:

1. С изучением закономерностей развития окружающей его деятельности
2. Внедрением новых достижений
3. Анализом закономерностей развития окружающей его деятельности
4. Производством и реализацией
5. Объяснением закономерностей развития окружающей его деятельности

Вопрос 8. Научные исследования включают в себя...

Варианты ответов:

1. Научные труды
2. Реализацию научного труда
3. Научную деятельность человека
4. Предметы труда
5. Получение прибыли
6. Средства научного труда

Вопрос 9. Методы исследования должны отвечать требованиям....

Варианты ответов:

1. Объективности
2. Востребованности
3. Воспроизводимости
4. Доказательности
5. Точности
6. Реализуемости

Вопрос 10. Целью фундаментальных исследований является...

Варианты ответов:

1. Получение новых законов развития
2. Вскрытие связей между явлениями
3. Создание новых теорий
4. Получение прибыли

Вопрос 11. ...– соединение отдельных сторон предмета в единое целое

Варианты ответов:

1. Синтез
2. Обобщение
3. Абстрагирование
4. Аксиоматический метод

Вопрос 12. Плотность распределения для экспоненциального закона определяется выражением....

Варианты ответов:

1.  $f(x) = -\lambda \cdot \exp(\lambda \cdot x)$
2.  $f(x) = -\lambda \cdot \exp(-\lambda \cdot x)$
3.  $f(x) = \lambda \cdot \exp(\lambda \cdot x)$
4.  $f(x) = \exp(-\lambda \cdot x)$
5.  $f(x) = \lambda \cdot \exp(-\lambda \cdot x)$
6.  $f(x) = \exp(\lambda \cdot x)$
7.  $f(x) = -\exp(\lambda \cdot x)$

Вопрос 13. Нормальный закон является ...

Варианты ответов:

1. Однопараметрическим
2. Двухпараметрическим
3. Трёхпараметрическим

Вопрос 14. В стандартизованном нормальном распределении...

Варианты ответов:

1. Математическое ожидание равно единице
2. Математическое ожидание равно нулю
3. Дисперсия равна нулю
4. Дисперсия равна трём

Вопрос 15. Гиперповерхность отклика это ...

Варианты ответов:

1. Графическое изображение двухфакторной модели, при наличии смешанных взаимодействий
2. Геометрическая интерпретация выхода двухфакторного эксперимента
3. Геометрическое место точек при числе переменных равных двум
4. Геометрическая интерпретация функции отклика при числе факторов больше двух.

Вопрос 16. Основное методическое требование при проведении классического однофакторного эксперимента это ...

Варианты ответов:

1. Использование метода наименьших квадратов
2. Фиксирование на определенном уровне всех факторов, кроме исследуемого
3. Линейзация нелинейной зависимости

#### 4. Многократное повторение каждого эксперимента

Вопрос 17. Матрица планирования эксперимента это таблица ...

Варианты ответов:

1. Включающая условия проведения отдельных экспериментов
2. Задающая общее число экспериментов
3. Обеспечивающая рандомизацию экспериментальных исследований
4. Задающая последовательность проведения отдельных экспериментов

Вопрос 18. Процедура выбора числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью, называется ...

Варианты ответов:

1. Методика
2. Методология
3. Программа
4. Планирование эксперимента

Вопрос 19. Интервал варьирования факторов это ...

Варианты ответов:

1. Разность наибольшего и наименьшего значения фактора
2. Интервал от 0 до наименьшего значения фактора
3. Интервал от 0 до наибольшего значения фактора
4. Полуразность наибольшего и наименьшего значения фактора

Вопрос 20. Полный факторный эксперимент - это эксперимент ...

Варианты ответов:

1. Имеющий два уровня варьирования факторов
2. Имеющий три уровня варьирования факторов
3. В модели которого имеются смешанные взаимодействия
4. Когда выполняются все возможные сочетания уровней факторов

### Вариант 2

Вопрос 1. Измерительные оборудование и приборы являются...

Варианты ответов:

1. Информационным фондом
2. Объектом научной деятельности
3. Средствами научной деятельности
4. Орудием труда

Вопрос 2. Для оценки значимости регрессионной модели используется критерий ...

Варианты ответов:

1. Стьюдента
2. Пирсона

3. Кохрена

4. Фишера

Вопрос 3. Рандомизация всех опытов по закону случайных чисел обеспечивает ...

Варианты ответов:

1. Возможность воспроизводимости эксперимента

2. Смещение дисперсии выхода

3. Перевод систематической ошибки в случайную

4. Получение независимой оценки выхода

Вопрос 4. Метод выявления наиболее существенных факторов исследуемого процесса, основанный на опросе специалистов, работающих в этой области...

Варианты ответов:

1. Метод ранговой корреляции

2. Дисперсионный анализ

3. Методы насыщенных и сверх насыщенных планов

Вопрос 5. Для проверки согласованности мнений специалистов вычисляют....

Варианты ответов:

1. Коэффициент конкордации

2. Критерий Стьюдента

3. Коэффициент Фишера

Вопрос 6. Суда и их элементы во время испытаний являются...

Варианты ответов:

1. Средством научной деятельности

2. Объектом научной деятельности

3. Информационным фондом

4. Средством перевозки грузов и пассажиров

Вопрос 7. Основной характеристикой измерительного прибора является его...

Варианты ответов:

1. Точность

2. Диапазон измерений

3. Безотказность

4. Работоспособность

Вопрос 8. Погрешности измерений, которые при повторных экспериментах остаются постоянными, называются ...

Варианты ответов:

1. Случайными

2. Объективными

3. Систематическими
4. Известными

Вопрос 9. ... называется вся подлежащая изучению совокупность объектов или элементов.

Варианты ответов:

1. Выборочной совокупностью
2. Изучаемой совокупностью
3. Необходимой совокупностью
4. Генеральной совокупностью

Вопрос 10. Прямые измерения в единицах измеряемой величины называют...

Варианты ответов:

1. Относительными
2. Абсолютными
3. Совокупными
4. Совместными

Вопрос 11. Основной формой подготовки научных и научно- педагогических кадров является...

Варианты ответов:

1. Аспирантура
2. Академия наук
3. Институты
4. Университеты

Вопрос 12. Для проверки гипотезы о равенстве двух выборочных средних значений случайной величины, имеющей гауссовский закон распределения, используется критерий ...

Варианты ответов:

1. Стьюдента
2. Фишера
3. Кохрена
4. Пирсона

Вопрос 13. При гауссовском законе распределения случайной величины для проверки гипотезы о равенстве двух дисперсий одной и той же случайной величины, в качестве критерия значимости используется критерий ...

Варианты ответов:

1. Стьюдента
2. Фишера
3. Кохрена
4. Пирсона

Вопрос 14. Соответствие экспериментального распределения случайной величины предполагаемому нормальному закону распределения оценивается с помощью критерия ...

Варианты ответов:

1. Стьюдента
2. Фишера
3. Кохрена
4. Пирсона

Вопрос 15. Двухуровневый полнофакторный эксперимент при трех факторах включает ... серий параллельных экспериментов...

Варианты ответов:

1. 16
2. 8
3. 12
4. 9

Вопрос 16. Коэффициенты регрессионной модели при многофакторном эксперименте находятся ...

Варианты ответов:

1. Ковариационным анализом
2. Дисперсионным анализом
3. Методом корреляционного анализа
4. Методом наименьших квадратов

Вопрос 17. Математической основой разработки дробного факторного эксперимента послужило ...

Варианты ответов:

1. Сокращение количества опытов
2. Не значимость коэффициентов при смешанных взаимодействиях
3. Увеличение скорости роста числа опытов по сравнению с ростом количества исследуемых факторов
4. Наличие избыточной информации для построения линейной модели

Вопрос 18. Чисто экспериментальная процедура, проводимая с целью выявления из априорного множества факторов тех, которые оказывают наибольшее влияние на выходной параметр объекта исследований, называется ...

Варианты ответов:

1. Отсеивающий последовательный эксперимент
2. Метод априорного ранжирования
3. Метод эволюционного планирования
4. Метод случайного баланса

Вопрос 19. Сверхнасыщенные экспериментальные планы используются, ...

Варианты ответов:

1. Когда число исследуемых эффектов превосходит число поставленных опытов
2. Когда число опытов равно числу факторов
3. Число степеней свободы положительно
4. Когда число опытов больше числа факторов

Вопрос 20. Основным средством организации и поиска информации в мировом патентном фонде является...

Варианты ответов:

1. ППС
2. МПК
3. МКС
4. СМК

### Вариант 3

Вопрос 1. Стабильность измерительного прибора определяется:...

Варианты ответов:

1. Дополнительной погрешностью
2. Основной погрешностью
3. Вариацией показаний
4. Отдельной погрешностью

Вопрос 2. ... – сфера исследовательской деятельности, направленная на получение новых знаний о природе, обществе и мышлении....

Варианты ответов:

1. Учеба
2. Философия
3. Система знаний
4. Наука

Вопрос 3. Методы исследования подразделяют на ...

Варианты ответов:

1. Теоретические, экспериментальные
2. Только теоретические
3. Только экспериментальные
4. Практические

Вопрос 4. ... – метод научного исследования, при котором изучение свойств объекта проводится на модели объекта.

Варианты ответов:

1. Аналогия
2. Формализация

3. Синтез
4. Моделирование

Вопрос 5. Процесс движения человеческой мысли от незнания к знанию называют...

Варианты ответов:

1. Практикой
2. Мышлением
3. Познанием
4. Понятием

Вопрос 6. Теорией и практикой экспериментальных измерений занимается...

Варианты ответов:

1. Метрология
2. Топология
3. Теология
4. Сертификация

Вопрос 7. Отрасли знаний бывают...

Варианты ответов:

1. Естественные и общественные
2. Общественные и технические науки
3. Естественные и технические науки
4. Естественные, общественные и технические науки

Вопрос 8. Исследование закономерностей связи между явлениями, которые зависят от многих факторов, называют ...

Варианты ответов:

1. Математический анализ
2. Корреляционный анализ
3. Регрессионный анализ
4. Регрессионный или корреляционный анализ

Вопрос 9. Во время пассивного эксперимента исследователь...

Варианты ответов:

1. Влияет на выход системы
2. Влияет на вход системы
3. Не влияет на вход системы
4. Влияет на вход и выход системы

Вопрос 10. ... – умозаключение от фактов к некоторой гипотезе

Варианты ответов:

1. Индукция

2. Дедукция
3. Анализ
4. Формализация

Вопрос 11 Однопараметрическим является ... закон распределения.

Варианты ответов:

1. Экспоненциальный
2. Нормальный
3. Вейбулла-Гнеденко
4. Логарифмически нормальный

Вопрос 12. Если  $F_{расч} < F_{кр}$ , то делается вывод о том, что...

Варианты ответов:

1. Результаты эксперимента не противоречат гипотезе об отсутствии эффекта уровней исследуемого фактора
2. Исследуемый фактор вносит существенный эффект в разброс выходной величины

Вопрос 13. Уровень значимости  $\alpha$  при доверительной вероятности 0,95 составляет...

Варианты ответов:

1. 0,5
2. 1
3. 0,05
4. 0,95

Вопрос 14. Длина статистического ряда...

( $X_{max}$ ,  $X_{min}$  – наибольшее и наименьшее значение исследуемого параметра;  $n$  – число интервалов)

Варианты ответов:

1.  $A = (X_{max} + X_{min})/n$
2.  $A = (X_{max} - X_{min})/(n-1)$
3.  $A = (X_{max} - X_{min})/(n+1)$
4.  $A = (X_{max} - X_{min})/n$

Вопрос 15. ... – это краткая характеристика отчета.

Варианты ответов:

1. Приложение
2. Аннотация
3. Оглавление
4. Предисловие

Вопрос 16. ...– график, на котором ряд распределения изображен в виде смежных друг с другом столбиков.

Варианты ответов:

1. Полигон

2. Гистограмма
3. Кумулята
4. Огиба

Вопрос 17. Традиционным средством упорядочения документальных фондов является...

Варианты ответов:

1. ПДК
2. УДК
3. ББД
4. НИР

Вопрос 18. Результатами научной деятельности могут быть...

Варианты ответов:

1. Статьи, научные тезисы
2. Конструкторские разработки
3. Патенты, изобретения
4. Публикации, патенты, конструкторские разработки и т.д.

Вопрос 19. Первый ряд делений основной таблицы УДК имеет ... классов.

Варианты ответов:

1. 7
2. 8
3. 9
4. 10

Вопрос 20. Библиотеки и патентные фонды составляют...

Варианты ответов:

1. Культурный фонд
2. Литературный фонд
3. Информационный фонд
4. Национальный фонд

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

**Практическая работа 1.** Построение регрессионной модели первого порядка по результатам испытаний.

Формулировка задания.

Определить параметры линейной модели  $y = \beta_0 + \beta_1 \cdot x + \varepsilon$ , аппроксимирующей экспериментальные данные, полученные при испытаниях дизеля 12ДРН 23/30 по нагрузочным характеристикам. На координатной плоскости нанести экспериментальные точки и построить график полученной зависимости.

Контрольные вопросы.

1. Что называют регрессионной зависимостью?
2. Как применяется метод наименьших квадратов при построении регрессионных моделей?
3. Что такое полиномиальная модель?
4. Какие формы полиномиальной модели первого порядка Вам известны?
5. Что представляют собой скорректированные суммы квадратов?

**Практическая работа 2.** Применение матричного подхода при построении полиномиальных регрессионных моделей высших порядков.

Формулировка задания.

С использованием матричного подхода определить параметры полиномиальной модели второго порядка вида  $y = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 x^2 + \varepsilon$ , аппроксимирующей экспериментальные данные, полученные при испытаниях дизеля 6ЧН25/34-3 по нагрузочным характеристикам. Построить зависимость относительного значения температуры отработавших газов  $t_{go}$  от относительного значения положения указателя нагрузки  $h_o$ .

Контрольные вопросы.

1. Какими преимуществами обладает матричный подход в задачах построения регрессионных моделей?
2. Как вычисляется обратная матрица?
3. Что такое транспонирование матрицы?
4. Приведите общий вид полиномиальной модели третьего порядка.
5. Что содержит таблица дисперсионного анализа?

**Практическая работа 3.** Оценка основных эксплуатационных показателей транспортно-технологических машин и комплексов и их элементов по результатам испытаний.

Формулировка задания.

Оценить величину допустимого прогиба пластин обшивки корпуса судна из условия обеспечения требуемого уровня надёжности конструкции в процессе эксплуатации.

Для размеров отпечатка, по которому действует эксплуатационная нагрузка, в соответствии с вариантом задания на практическую работу определить величину распорной жесткости конструкции. С использованием аналитической зависимости для плотности распределения разрушающих стрелок прогиба, полученной на основании обработки экспериментальных данных, выполнить оценку прогибов пластин обшивки, соответствующих принятой нормативной вероятности разрушения в соответствии с вариантом задания на практическую работу. Для этого необходимо вычислить численные значения параметров модели и выполнить интегрирование плотности распределения для определения величины прогиба, соответствующей заданной вероятности.

Рассчитать, как изменится величина нормативного прогиба в случае уменьшения коэффициента распора пластины на величину, установленную в соответствии с вариантом задания, при сохранении исходной вероятности безотказной работы конструкции.

Контрольные вопросы.

1. Как проводятся испытания по определению разрушающих стрелок прогибов пластин обшивки судового корпуса?
2. Какие факторы влияют на величину разрушающих стрелок прогиба?
3. Какой закон используется для аппроксимации разрушающих стрелок прогиба пластин и чем это обосновано?
4. Какое влияние оказывает коэффициент распора на параметры распределения разрушающих стрелок прогиба пластин обшивки корпуса?
5. Как определить величину допускаемой стрелки прогиба пластины обшивки судового корпуса для обеспечения заданной вероятности безотказной работы конструкции?

**Практическая работа 4.** Применение законов распределения случайных величин для оценки эксплуатационных показателей транспортно-технологических машин и комплексов и их элементов.

Формулировка задания.

Рассчитать вероятность посадки судна на мель согласно представленной математической модели при движении судна по нескольким акваториям; построить графические зависимости для плотности распределения и функции распределения высот подводных препятствий в соответствии с вариантом задания.

Контрольные вопросы.

1. Какие законы распределения случайных величин Вам известны?
2. Охарактеризуйте экспоненциальный закон распределения.
3. Охарактеризуйте нормальный закон распределения.
4. Дайте характеристику гамма-распределения.
5. Дайте характеристику распределения Вейбулла.
6. Охарактеризуйте распределение Пуассона.
7. Что такое риск согласно нормативным документам ИМО и как он связан с вероятностью?
8. Какие допущения используются при построении рассмотренных моделей оценки вероятности посадки судна на мель?

**Практическая работа 5.** Расчет сводных характеристик выборки и графическая интерпретация случайных величин на основе работы с выборкой из  $N$  элементов.

Формулировка задания.

Выполнить статистическую оценку результатов испытаний дизеля 6ЧН18/22:

- осуществить переход к условным вариантам;
- по методу произведений с использованием условных вариантов вычислить выборочную среднюю и выборочную дисперсию;
- построить кривые эмпирических и теоретических частот, считая, что исследуемая величина подчиняется нормальному закону;
- с помощью критерия Пирсона проверить гипотезу о нормальности распределения.

Контрольные вопросы.

1. Что называют условными вариантами?
2. Что называют обычным эмпирическим моментом порядка  $k$ ?
3. Что называют центральным эмпирическим моментом порядка  $k$ ?
4. Как определяются выравнивающие частоты?
5. Для чего используется критерий К. Пирсона?

**Практическая работа 6.** Построение доверительного интервала для линии регрессии.

Формулировка задания.

Для заданного значения доверительной вероятности построить доверительный интервал для линии регрессии, параметры которой были определены в рамках практической работы №1.

Контрольные вопросы.

1. Как вычисляют средний квадрат ошибки?
2. От чего зависит ширина доверительного интервала?
3. Что называют доверительными границами?

**Практическая работа 7.** Применение двухфакторного дисперсионного анализа в экспериментальных исследованиях.

Формулировка задания.

В таблице представлены результаты исследования накопления остаточных прогибов в образцах, изготовленных из жести различной толщины. Было проведено пять реплик факторного эксперимента, при этом испытания проводились в двух режимах. Выполнить анализ полученных данных и сделать вывод о наличии влияния режима нагружения и толщины образцов на накопление остаточных прогибов. Построить графическую зависимость среднего значения накопленного прогиба от толщины образцов для обоих режимов нагружения. Охарактеризовать полученную зависимость.

Контрольные вопросы.

1. Что называют факторным экспериментом?
2. Как определяется главный эффект фактора?
3. Как определяется эффект взаимодействия факторов?

4. Перечислите основные преимущества факторных экспериментов.
5. Каким образом осуществляется разбиение общей скорректированной суммы квадратов при анализе результатов факторного эксперимента?

### РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Исходные данные по вариантам представлены ниже. В таблице 7 представлены указания по выбору варианта задания в зависимости от номера зачетной книжки. По предпоследней и последней цифрам номера зачетной книжки курсант в таблице 4 находит шифр задания, состоящий из трех цифр, разделенных точкой с запятой. Первая цифра означает номер набора данных из таблицы 1, вторая – из таблицы 2, третья – из таблицы 3.

Требуется оценить среднее число столкновений за период 5 лет в некотором районе Мирового океана на основании данных наблюдений. Для рассматриваемого района пересечения двух потоков судов принять следующие численные значения параметров, входящих в расчетные зависимости:  $X_W = 11$  миль,  $I_{aH} = 0,0169$  миль<sup>-2</sup>,  $I_{aV} = 0,0094$  миль<sup>-2</sup>,  $M_{\lambda H} = 135$  м,  $M_{vH} = 13,6$  уз,  $M_{vV} = 28$  уз,  $P_{*c} = 2,7 \cdot 10^{-4}$ . Для этого необходимо выполнить следующее.

1. На основании данных таблиц 4–6 рассчитать собственное время  $\tau_V = \lambda_V / \nu_V$  для судов различных типов.

2. Приняв, что собственное время для судов вертикального потока подчиняется распределению Вейбулла, с использованием данных таблицы 3 найти точечные оценки его параметров и построить графические зависимости плотности распределения и функции распределения.

3. Рассчитать вероятность столкновения судов и число столкнувшихся судов.

Контрольные вопросы

1. Каким образом осуществляется оценка параметров распределения Вейбулла по данным выборки?

2. Какие допущения положены в основу рассмотренной математической модели оценки вероятности столкновения судов?

3. Что такое пуассоновское поле?

4. Какие характеристики судов влияют на вероятность их столкновения в рамках рассматриваемой модели?

5. Каким образом учитывается человеческий фактор при оценке вероятности столкновения судов?

Таблица 4

Средние значения скоростей судов различных типов, образующих вертикальный поток

Набор данных	Скорость в зависимости от типа судна, уз				
	Скоростные суда	Пассажирские суда	Танкеры	Транспортные суда	Прочие
1	32,73	24,43	13,12	13,03	9,4
2	31	26	15	14	10
3	34	20	10	11	12
4	36	24	11	10	6
5	38	22	13	12	8

Таблица 5

Средние значения длин судов различных типов, образующих вертикальный поток

Набор данных	Длина в зависимости от типа судна, м				
	Скоростные суда	Пассажирские суда	Танкеры	Транспортные суда	Прочие
1	88,61	104,13	145,06	115,98	98,2
2	90	100	150	110	100
3	95	105	155	115	105
4	100	95	140	120	90
5	80	90	130	150	140

Таблица 6

Число судов различных типов, образующих вертикальный поток, за время наблюдения

Набор данных	Число судов в зависимости от типа судна				
	Скоростные суда	Пассажирские суда	Танкеры	Транспортные суда	Прочие
1	1056	959	17	80	10
2	900	1100	30	100	20
3	1500	900	100	20	50
4	700	1400	35	120	5
5	1200	700	10	150	40

Таблица 7

Схема для выбора варианта задания на расчётно-графическую работу

		Последняя цифра номера зачетной книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предпоследняя цифра номера зачетной книжки	0	1; 1;1	1; 1;2	1; 1;3	1; 1;4	1; 1;5	1; 2;1	1; 2;2	1; 2;3	1; 2;4	1; 2;5
	1	1; 3;1	1; 3;2	1; 3;3	1; 3;4	1; 3;5	1; 4;1	1; 4;2	1; 4;3	1; 4;4	1; 4;5
	2	1; 5;1	1; 5;2	1; 5;3	1; 5;4	1; 5;5	5; 1;1	5; 1;2	5; 1;3	5; 1;4	5; 1;5
	3	2; 1;1	2; 1;2	2; 1;3	2; 1;4	2; 1;5	2; 2;1	2; 2;2	2; 2;3	2; 2;4	2; 2;5
	4	2; 3;1	2; 3;2	2; 3;3	2; 3;4	2; 3;5	2; 4;1	2; 4;2	2; 4;3	2; 4;4	2; 4;5
	5	2; 5;1	2; 5;2	2; 5;3	2; 5;4	2; 5;5	5; 2;1	5; 2;2	5; 2;3	5; 2;4	5; 2;5
	6	3; 1;1	3; 1;2	3; 1;3	3; 1;4	3; 1;5	3; 2;1	3; 2;2	3; 2;3	3; 2;4	3; 2;5
	7	3; 3;1	3; 3;2	3; 3;3	3; 3;4	3; 3;5	3; 4;1	3; 4;2	3; 4;3	3; 4;4	3; 4;5
	8	3; 5;1	3; 5;2	3; 5;3	3; 5;4	3; 5;5	5; 3;1	5; 3;2	5; 3;3	5; 3;4	5; 3;5
	9	4; 1;1	4; 1;2	4; 1;3	4; 1;4	4; 1;5	4; 2;1	4; 2;2	4; 2;3	4; 2;4	4; 2;5

Приложение 4  
к п.4.1

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

1. На испытание поставлено  $N_0$  однотипных насосов. За время  $t$  часов отказало  $n$  насосов. Определить вероятность отказа и вероятность безотказной работы. Исходные данные для расчета представлены в таблице 8.

2. На испытание было поставлено  $N_0$  однотипных подшипниковых узлов. За первое время  $t$ , ч, отказало  $n(t)$  изделий. За время  $\Delta t$ , ч, отказало  $n(\Delta t)$  изделий. Определить вероятность безотказной работы за время  $t$ ,  $(t + \Delta t)$  и  $(t + \frac{1}{2}\Delta t)$ , а также частоту и интенсивность отказов узлов в промежутке времени от  $t$  до  $(t + \Delta t)$  часов. Исходные данные для расчета представлены в таблице 8.

3. На испытании находилось  $N_0$  образцов неремонтируемой аппаратуры. Число отказов  $n(\Delta t)_i$  фиксировалось через каждые  $\Delta t$  часов работы. Данные об отказах приведены в таблице. Определить характеристики надежности и построить зависимость характеристик от времени:  $P(t)$ ,  $\lambda(t)$ ,  $f(t)$ . Исходные данные для расчета представлены в таблице 9. Графическая зависимость вероятности безотказной работы строится как функция текущего времени  $P(t_i)$  частоты и интенсивности отказов – как функции среднего текущего времени  $f(\bar{t}_i)$ ,  $\lambda(\bar{t}_i)$ . Результаты вычислений оформляются в виде таблицы 10.

4. До начала наблюдения за работой одного экземпляра устройства оно проработало  $t_n$  часов. К концу наблюдения наработка устройства составила  $t_k$  часов. Требуется определить среднюю наработку на отказ, если за период наблюдения зарегистрировано  $n$  отказов. Исходные данные для расчета представлены в таблице 11.

5. Определить вероятность отсутствия внезапных отказов технологического оборудования в течение времени  $t$ , ч, соответствующего периоду нормальной эксплуатации, если интенсивность отказов составляет  $\lambda$ , ч<sup>-1</sup>. Исходные данные для расчета представлены в таблице 12.

6. Оценить вероятность безотказной работы  $P(t)$  в течение  $t$ , ч, изнашиваемого подвижного сопряжения, если ресурс по износу подчиняется нормальному закону распределения с параметрами  $m_t$ , ч, и  $s$ , ч. Исходные данные для расчета представлены в таблице 13.

7. Оценить ресурс зубчатого колеса, соответствующий вероятности безотказной работы  $P(t)$ , если известно, что долговечность детали ограничена по износу, ресурс подчиняется нормальному распределению с параметрами  $m_t$ , ч, и  $s$ , ч. Исходные данные для расчета представлены в таблице 13.

8. Оценить вероятность безотказной работы изделия к моменту времени  $t$ , ч, ограниченного пределами изменения от  $a$  до  $b$ , если ресурс распределен по усеченному нормальному закону распределения со средним квадратическим отклонением наработки на отказ  $s$  и модой  $m$ . Исходные данные для расчета представлены в таблице 14.

9. Оценить вероятность безотказной работы в течение  $t$  часов, частоту и интенсивность отказов электроламп, входящих в систему судового освещения, если ресурс электро-

ламп подчинен распределению Вейбулла с параметрами  $t_0$ ,  $\alpha$  и  $m$ . Исходные данные для расчета представлены в таблице 15.

Контрольные вопросы

1. Какие законы распределения случайных величин Вам известны?
2. Охарактеризуйте экспоненциальный закон распределения.
3. Охарактеризуйте нормальный закон распределения.
4. Дайте характеристику гамма-распределения.
5. Дайте характеристику распределения Вейбулла.
6. Охарактеризуйте распределение Пуассона.

Исходные данные к контрольной работе  
для студентов заочной формы обучения

Таблица 8.

Исходные данные для расчета вероятности безотказной работы

№ набора данных	Данные к задаче 1		Данные к задаче 2				
	$N_0$ , шт.	$n$ , шт.	$N_0$ , шт.	$t$ , ч	$n(t)$ , шт.	$\Delta t$ , ч	$n(\Delta t)$ , шт.
1	450	10	150	2500	32	150	10
2	362	25	125	2200	20	210	18
3	480	36	160	3000	40	250	5
4	940	158	280	3400	60	300	65
5	580	305	130	4100	16	98	35
6	800	104	420	5000	100	125	85
7	300	27	380	4800	62	324	120
8	1000	36	240	5120	58	300	50
9	840	10	190	3420	60	180	10
10	650	65	140	1560	32	82	50
11	950	600	280	2700	26	96	6
12	690	129	640	1450	182	84	10
13	485	65	480	3600	114	652	100
14	654	509	500	5600	258	342	50
15	250	200	410	3580	138	240	62
16	160	100	290	4700	56	400	25
17	350	29	340	6000	96	560	100
18	230	135	200	1460	48	304	40
19	600	450	170	1230	52	85	36
20	570	100	240	2600	60	62	85

Таблица 9.

Исходные данные для расчета интенсивности отказов

№ набора данных	$N_0$ , шт.	$\Delta t$ , ч	$n(\Delta t)_i$														
1	1000	150	90	57	37	32	29	29	27	27	26	27	26	25	30	45	70
2	1500	200	150	90	52	44	43	43	43	44	44	45	60	83	110	140	–
3	2400	240	250	130	103	101	100	100	99	100	100	120	141	168	200	230	260
4	3000	160	255	146	135	135	135	134	135	134	135	134	135	138	167	230	270
5	1640	180	170	105	77	77	76	76	76	77	80	114	160	186	–	–	–
6	3560	220	310	228	180	162	156	156	155	156	156	155	156	171	223	280	–
7	2480	340	240	160	126	125	125	126	126	125	126	131	140	150	180	220	250
8	2000	400	225	148	121	117	116	115	115	116	120	149	180	210	235	–	–
9	1700	380	176	90	52	38	33	32	33	32	32	33	40	78	118	160	–
10	1820	140	202	123	86	73	71	71	70	71	70	71	72	90	120	150	190
11	2640	160	190	100	94	93	93	93	94	93	94	102	160	205	–	–	–
12	1580	280	192	147	100	72	66	66	65	65	65	66	80	107	130	158	181
13	2890	300	290	170	148	146	146	145	145	145	146	146	146	147	165	224	280
14	3120	400	305	185	170	170	169	170	169	169	170	170	172	176	205	280	–
15	4000	420	350	236	224	224	223	223	224	224	223	224	228	256	320	360	–
16	3680	400	340	215	202	201	202	201	201	202	202	201	201	205	234	300	350
17	3260	360	360	291	254	222	212	211	211	212	211	212	220	280	340	–	–
18	1450	250	177	67	52	52	51	52	51	52	51	52	52	56	82	153	190
19	2410	260	210	158	125	121	120	120	121	120	120	121	132	158	185	220	–
20	2750	220	260	169	158	157	157	157	156	156	157	157	157	160	180	250	280

Таблица 10.

Таблица для результатов расчета

№	Время испытаний $t_i$ , ч	Вероятность безотказной работы $P(t_i)$	Среднее время испытаний $\bar{t}_i$ , ч	Частота отказов $f(\bar{t}_i)$ , ч <sup>-1</sup>	Интенсивность отказов $\lambda(\bar{t}_i)$ , ч <sup>-1</sup>
1	$t_1$	$P(t_1)$	$\bar{t}_1$	$f(\bar{t}_1)$	$\lambda(\bar{t}_1)$
...	...	...	...	...	...
i	$t_i$	$P(t_i)$	$\bar{t}_i$	$f(\bar{t}_i)$	$\lambda(\bar{t}_i)$

Таблица 11.

Исходные данные для расчета средней наработки на отказ

№ набора данных	$t_n$ , ч	$t_k$ , ч	$n$ , шт.	№ набора данных	$t_n$ , ч	$t_k$ , ч	$n$ , шт.
1	248	1456	23	11	254	3080	35
2	250	2080	15	12	169	2580	18
3	164	1640	12	13	150	2000	14
4	203	2580	32	14	124	1890	10
5	298	3060	21	15	105	1560	10
6	309	3250	41	16	287	2450	14
7	240	2470	20	17	236	2900	19
8	352	1940	16	18	300	3450	27
9	398	1280	65	19	364	4000	36
10	400	2560	48	20	254	4200	27

Таблица 12.

Исходные данные для расчета надежности в период нормальной эксплуатации

№ набора данных	$t, \text{ч}$	$\lambda, \text{ч}^{-1}$	№ набора данных	$t, \text{ч}$	$\lambda, \text{ч}^{-1}$
1	10000	$1,00 \cdot 10^{-6}$	11	17890	$1,11 \cdot 10^{-5}$
2	10500	$1,92 \cdot 10^{-6}$	12	10800	$1,95 \cdot 10^{-5}$
3	10540	$2,88 \cdot 10^{-6}$	13	10040	$2,22 \cdot 10^{-5}$
4	11000	$3,71 \cdot 10^{-6}$	14	13200	$1,78 \cdot 10^{-5}$
5	10060	$5,09 \cdot 10^{-6}$	15	10840	$2,29 \cdot 10^{-5}$
6	14000	$4,41 \cdot 10^{-6}$	16	18070	$1,44 \cdot 10^{-5}$
7	12400	$5,85 \cdot 10^{-6}$	17	19990	$1,37 \cdot 10^{-5}$
8	17800	$4,68 \cdot 10^{-6}$	18	19020	$1,51 \cdot 10^{-5}$
9	13600	$6,93 \cdot 10^{-6}$	19	10010	$1,00 \cdot 10^{-6}$
10	14200	$7,41 \cdot 10^{-6}$	20	11500	$1,75 \cdot 10^{-6}$

Таблица 13.

Исходные данные к задачам 6 и 7

№ набора данных	Исходные данные к задаче 6			Исходные данные к задаче 7		
	$t, \text{ч}$	$m_i, \text{ч}$	$S, \text{ч}$	$P(t), \%$	$m_i, \text{ч}$	$S, \text{ч}$
1	$1,5 \cdot 10^3$	$4,0 \cdot 10^3$	$1,2 \cdot 10^3$	99,0	$1,4 \cdot 10^5$	$3,1 \cdot 10^4$
2	$2,9 \cdot 10^4$	$7,2 \cdot 10^4$	$4,3 \cdot 10^3$	54,0	$1,6 \cdot 10^6$	$3,2 \cdot 10^5$
3	$6,5 \cdot 10^2$	$1,4 \cdot 10^3$	$1,3 \cdot 10^2$	68,0	$1,0 \cdot 10^7$	$2,2 \cdot 10^6$
4	$4,0 \cdot 10^5$	$4,0 \cdot 10^3$	$2,0 \cdot 10^3$	75,5	$4,0 \cdot 10^3$	$3,2 \cdot 10^2$
5	$2,6 \cdot 10^4$	$8,9 \cdot 10^4$	$3,2 \cdot 10^4$	87,2	$7,2 \cdot 10^4$	$4,3 \cdot 10^3$
6	$1,2 \cdot 10^4$	$4,7 \cdot 10^4$	$4,3 \cdot 10^4$	90,1	$1,4 \cdot 10^3$	$1,3 \cdot 10^2$
7	$9,8 \cdot 10^4$	$2,3 \cdot 10^5$	$5,3 \cdot 10^4$	88,0	$1,0 \cdot 10^6$	$1,7 \cdot 10^5$
8	$5,0 \cdot 10^6$	$1,1 \cdot 10^7$	$3,0 \cdot 10^6$	50,0	$3,8 \cdot 10^5$	$8,7 \cdot 10^4$
9	$6,0 \cdot 10^3$	$1,5 \cdot 10^4$	$4,5 \cdot 10^3$	62,0	$1,4 \cdot 10^4$	$3,4 \cdot 10^3$
10	$3,6 \cdot 10^5$	$1,0 \cdot 10^6$	$1,7 \cdot 10^5$	57,0	$2,7 \cdot 10^6$	$6,7 \cdot 10^5$
11	$7,5 \cdot 10^4$	$3,8 \cdot 10^5$	$8,7 \cdot 10^4$	64,5	$9,9 \cdot 10^6$	$5,0 \cdot 10^5$
12		$1,4 \cdot 10^4$	$3,4 \cdot 10^3$	87,0	$2,6 \cdot 10^2$	$8,0 \cdot 10^1$
13	$8,1 \cdot 10^5$	$2,7 \cdot 10^6$	$6,7 \cdot 10^5$	96,5	$5,3 \cdot 10^5$	$9,1 \cdot 10^4$
14	$4,9 \cdot 10^6$	$9,9 \cdot 10^6$	$5,0 \cdot 10^5$	60,0	$5,1 \cdot 10^4$	$9,0 \cdot 10^3$
15	$1,0 \cdot 10^2$	$2,6 \cdot 10^2$	$8,0 \cdot 10^1$	99,5	$8,3 \cdot 10^4$	$1,1 \cdot 10^3$
16	$2,6 \cdot 10^5$	$5,3 \cdot 10^5$	$9,1 \cdot 10^4$	99,9	$3,4 \cdot 10^3$	$4,9 \cdot 10^2$
17	$1,5 \cdot 10^4$	$5,1 \cdot 10^4$	$9,0 \cdot 10^3$	64,0	$1,7 \cdot 10^5$	$2,0 \cdot 10^4$
18	$3,7 \cdot 10^4$	$8,3 \cdot 10^4$	$1,1 \cdot 10^4$	69,0	$4,0 \cdot 10^3$	$3,2 \cdot 10^2$
19	$9,4 \cdot 10^2$	$3,4 \cdot 10^3$	$4,9 \cdot 10^2$	72,5	$7,2 \cdot 10^4$	$4,3 \cdot 10^3$

20	$5,0 \cdot 10^4$	$1,7 \cdot 10^5$	$2,0 \cdot 10^4$	86,2	$1,4 \cdot 10^3$	$1,3 \cdot 10^2$
----	------------------	------------------	------------------	------	------------------	------------------

Таблица 14.

Исходные данные для расчета к задаче 8

№ набора данных	$t, ч$	$t_0, ч$	$a, ч$	$b, ч$	$S, ч$
1	17254	10254	10254	18332	3362
2	49560	39251	40560	71961	13084
3	44700	32496	34700	61138	11016
4	17470	11300	12470	21822	3897
5	56500	32007	36500	63454	11231
6	24700	12472	14700	25392	4455
7	87450	47160	57450	98607	17149
8	94140	50934	64140	109416	18465
9	77800	44396	57800	98009	16754
10	84000	47542	64000	107886	18286
11	47500	19882	23528	74012	11047
12	134100	94100	103185	146016	21632
13	72000	60590	68059	95818	14091
14	42100	30657	35129	49411	7213
15	49000	39200	46013	64399	9333
16	97400	79716	95467	133501	19209
17	65800	40821	50081	69696	9957
18	44120	29717	37201	51731	7338
19	21400	18212	18486	32327	4553

20	65000	54052	56379	97841	13684
----	-------	-------	-------	-------	-------

Таблица 15

Данные для расчета распределения Вейбулла

№ набора данных	$t$ , ч	$t_0$ , ч	$m$
1	1247	50	0,4
2	3650	8	0,2
3	1470	921150	1,8
4	5745	$2,02 \cdot 10^9$	2,5
5	6414	74300	1,3
6	5780	297	0,5
7	6400	6	0,2
8	5412	113	0,4
9	1472	804	0,7
10	3215	$6,74 \cdot 10^7$	2,1
11	6542	$5,53 \cdot 10^9$	2,5
12	1482	1200152	1,9
13	3213	$6,98 \cdot 10^7$	2,0
14	6541	934590	1,4
15	3652	2625630	1,8
16	1254	32328	1,0
17	1000	14500	1,1
18	1250	11021	1,2
19	1300	215839	1,3

20	4750	3831433	1,4
----	------	---------	-----

Таблица 16

Схема для выбора варианта задания на контрольную работу

		Последняя цифра номера зачетной книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предпоследняя цифра номера зачетной книжки	0	1; 1; 1	2; 2; 2	3; 3; 3	4; 4; 4	5; 5; 5	6; 6; 6	7; 7; 7	8; 8; 8	9; 9; 9	10; 10; 10
	1	11; 11; 11	12; 12; 12	13; 13; 13	14; 14; 14	15; 15; 15	16; 16; 16	17; 17; 17	18; 18; 18	19; 19; 19	20; 20; 20
	2	1; 2; 1	2; 3; 2	3; 4; 3	4; 5; 4	5; 6; 5	6; 7; 5	7; 8; 7	8; 9; 8	9; 10; 9	10; 11; 4
	3	11; 12; 11	12; 13; 12	13; 14; 13	14; 15; 14	15; 16; 15	16; 17; 16	17; 18; 17	18; 19; 8	19; 20; 7	20; 1; 5
	4	3; 1; 1	4; 2; 2	5; 3; 3	6; 4; 4	7; 5; 5	8; 9; 6	9; 7; 7	10; 8; 8	11; 9; 9	12; 10; 5;
	5	13; 11; 11	14; 12; 12	15; 1; 13	16; 14; 4	17; 5; 15	18; 1; 16	19; 17; 7	20; 18; 8	1; 19; 19	2; 20; 4;
	6	1; 1; 1	2; 2; 2	13; 3; 7	4; 8; 4	5; 9; 5	6; 6; 10	7; 7; 11	7; 8; 12	5; 9; 13	10; 3; 14
	7	11; 1; 7	12; 11; 2	8; 17; 13	14; 18; 14	15; 19; 15	6; 16; 1	17; 7; 1	8; 18; 2	19; 9; 3	8; 20; 4
	8	1; 1; 8	2; 2; 9	3; 10; 3	4; 11; 4	5; 12; 5	6; 13; 6	4; 14; 7	8; 15; 6	9; 5; 16	10; 7; 17
	9	11; 13; 18	12; 10; 19	13; 9; 20	14; 7; 1	15; 11; 2	16; 14; 3	17; 12; 4	18; 14; 5	19; 19; 6	20; 5; 7