

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«Утверждаю»



Проректор по УМР

О.М. Вальц

«07» сентября 2017 г.

**Рабочая программа учебной дисциплины**  
**«Основы научного предвидения»**

Направление подготовки: **27.03.04 – Управление в технических системах**

Профиль подготовки: **Информационные технологии в управлении**

Квалификация (степень): **бакалавр**

Форма обучения: **заочная**

Санкт-Петербург  
2017

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы научного предвидения» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.03.04 Управление в технических системах и профилю подготовки Информационные технологии в управлении.

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план направления 27.03.04 Управление в технических системах

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

Составитель: М.А. Чепурная, к.т.н., доц.

Рецензент:

Смирнова Н.А., зам. генерального директора ПО «Ленстройматериалы», кандидат технических наук, доцент

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры информационных технологий и безопасности «06» сентября 2017 года, протокол №1..

## 1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Основы научного предвидения» изучается студентами бакалавриата специальности 27.03.04 Управление в технических системах в течение одного семестра. Предметом дисциплины являются теоретические основы прогностики и практические процедуры оценки тенденций развития объектов и систем различной природы с использованием современных информационных технологий анализа данных о проектах, процессах и явлениях.

**Целью изучения дисциплины** является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для постановки и решения типовых задач научного предвидения в процессе проведения системных исследований; привитие им чувства высокой личной ответственности за научное обоснование и качество разрабатываемых рекомендаций, предложений и менеджерских решений.

**Задачи изучения дисциплины** – изучение теоретических основ и применение практических технологий прогностики в процессе решения задач системного анализа и управления проектами и объектами; знакомство с применением современного и программного обеспечения практического менеджмента.

### **Общепрофессиональные (ОПК)**

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование и(или) описание компетенции</b>
<b>ОПК-1</b>	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
<b>ОПК-2</b>	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат
<b>ОПК-7</b>	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

### **Профессиональные (ПК)**

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование и(или) описание компетенции</b>
<b>ПК-2</b>	способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления
<b>ПК-3</b>	готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок

В результате изучения дисциплины студенты должны:

#### **Иметь представление:**

– о проблемных вопросах теории научного предвидения и о перспективах её развития в стране и за рубежом.

#### **Знать:**

- теоретические основы, сущность, принципы и научно-методический аппарат научного

предвидения для проведения системных исследований проектов, процессов и явлений;

- концепцию информационно-статистического анализа систем различной природы и методы учета фактора неопределенности при решении задач научного предвидения в процессе системного анализа и управления;

- возможности и порядок применения современного программного обеспечения для решения задач научного предвидения в различных информационных ситуациях.

**Уметь:**

- обоснованно применять принципы и методы в процессе формализации и решения задач научного предвидения в различных информационных ситуациях;

- осуществлять интерпретацию полученных результатов решения задач научного предвидения при проведении системных исследований развития процессов и объектов;

- эффективно использовать возможности современного программного обеспечения для осуществления поддержки в процессе принятия управленческих решений.

**Владеть:**

- научно-методическим и информационно-технологическим аппаратом теории и практики решения задач научного предвидения;

- основными приемами работы на компьютерах с прикладным программным обеспечением.

**Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: «Математика», «Математическая статистика», «История и основы системного анализа и управления» и «Теория и технология программирования» по направлению 220100.62 подготовки бакалавра техники и технологии.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении настоящего предмета, используются в дисциплинах: «Теория и методы прогнозирования», «Системное моделирование», «Основы стратегического управления» и при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

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

Дисциплины «Основы научного предвидения» относится к вариативной части дисциплин по выбору блока Б1

Для освоения дисциплины «Основы научного предвидения» достаточно знаний, умений и компетенций по гуманитарно-социально-экономическим предметам в объеме среднего (полного) общего или среднего профессионального образования.

«Основы теории надёжности» представляет собой самостоятельную дисциплину, способствующую приобретению профессиональной культуры. Предшествующими дисциплинами учебного плана являются: Математика, ч.1 и ч.2; Химия; Компьютерная графика; Физика; Информатика;; Информационные технологии.

Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного освоения данной дисциплины, состоят в удовлетворительных знаниях опорных программ и во владении персональным компьютером на уровне уверенного пользователя.

Изучение курса необходимо для освоения следующих дисциплин:

Основы научных исследований, Техника и теория экспериментальных исследований; Методы и средства проектирования информационных систем и технологий; Проектирование информационных систем управления; Интеллектуальные системы и технологии.

№ п/п	Наименование модулей и номера тем учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий					Зачёт (экзамен)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Контрольная работа	
1	Введение	4				4		
2	Тема 1. Теоретические основы научного предвидения	10	1			9		
3	Тема 2. Информационно- статистическая концепция научного предвидения	24	1	2		21		
4	Тема 3. Научно-методический аппарат научного предвидения	30	1	2		27		
5	Тема 4. Автоматизация процедур решения задач научного предвидения	36	1	2		33		
6	Заключение	4				4		
	Всего	<b>108/3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		98	<b>1</b>	зач

## 2. Содержание дисциплины

### Введение

Предмет и задачи дисциплины. Понятие научного предвидения и его функции. Исходные определения и терминология.

### Тема 1. Теоретические основы научного предвидения

Анализ современных концепций и основные принципы научного предвидения. Сравнительная характеристика объектов и систем прогностики. Модели развития объектов и систем различной природы. Обобщённая схема прогнозирующей системы.

### Тема 2. Информационно-статистическая концепция научного предвидения

Сущность и обоснование информационно-статистической концепции исследования объектов и систем различной природы. Фактор неопределенности в задачах научного предвидения. Классификация информационных ситуаций. Меры неопределенности. Методы учета фактора неопределенности в задачах системного анализа и управления. Принцип максимума неопределенности. Стохастическое доминирование. Метод потенциального распределения вероятностей. Оценки Фишборна. Учет «старения» информации в задачах прогностики.

### Тема 3. Научно-методический аппарат научного предвидения

Классификация методов научного предвидения. Фактографические методы: экстраполяция тенденций методом наименьших квадратов, метод экспоненциального сглаживания, метод скользящей средней. Экспертные методы: метод Дельфи и его

модификации, метод морфологического анализа, метод сценариев. Моделирование: физическое, математическое, имитационное, статистическое, логико-вероятностное. Адекватность моделей. Обоснование моделей развития систем и объектов.

#### **Тема 4. Автоматизация процедур решения задач научного предвидения**

Оценка качества результатов научного предвидения. Автоматизированные прогнозирующие системы (на примере Паттерн). Возможности, структура и эволюция современных ППП анализа данных (на примере ППП Статграфикс). Комплексная верификация результатов научного предвидения. Решение примеров и задач с использованием ППП анализа данных и проведение интерпретации полученных результатов.

#### **Заключение**

Проблемные вопросы научного предвидения. Перспективы развития научно-методического аппарата научного предвидения.

### **3. Темы контрольной работы**

1. Информационно-статистический анализ организационно-технической системы.
2. Обоснование модели развития системы в различных информационных ситуациях.
3. Сравнительная оценка привлекательности инвестиционных проектов.
4. Комплексная верификация результатов прогноза технико-экономических показателей предприятия.

### **4. Темы курсовых работ**

Курсовая работа рабочим учебным планом не предусмотрена.

### **5. Вопросы для подготовки к зачету**

1. Перечислить основные принципы прогностики и раскрыть их сущность.
2. Обосновать основные пути повышения качества прогнозирования.
3. Раскрыть один из вариантов классификации методов прогнозирования.
4. Объекты прогнозирования и их классификация.
5. Обобщённая схема прогнозирующей системы.
6. Сущность и основные принципы информационно-статистической концепции.
7. Метод наименьших квадратов, его сущность и предпосылки применения.
8. Метод экспоненциального сглаживания, его сущность и предпосылки применения.
9. Фактор неопределённости, его меры.
10. Классификация информационных ситуаций.
11. Принцип максимума неопределённости, его сущность и порядок применения.
12. Метод потенциального распределения вероятностей, его сущность и алгоритм применения.
13. Метод морфологического анализа, сущность и особенности приложения.
14. Метод статистических испытаний, сущность и особенности приложения.
15. Сравнительная характеристика экспертных методов прогнозирования.
16. Факторы, влияющие на качество применения экспертных методов прогнозирования.
17. Старение информации и возможные варианты учёта эффекта дисконтирования.
18. Моделирование случайных величин в задачах прогнозирования.
19. Моделирование векторов случайных величин в задачах прогнозирования.
20. Процедуры нормализации и декорреляции прогнозируемых параметров.

21. Основные процедуры статистического анализа, применяемые в процессе решения задач научного предвидения.
22. Моделирование как метод научного предвидения.
23. Комплексная верификация прогнозов с использованием средств автоматизации.
24. Раскрыть основные понятия прогностики.
25. Стохастическое доминирование и примеры его применения.
26. Оценки Фишборна и их применение в задачах прогнозирования.
27. Сравнительная характеристика и тенденции развития современных пакетов прикладных программ (GGG) анализа данных.
28. Порядок применения опции «Анализ временных рядов» в ППП *Statgrafics*, показать на примере.
29. Оценка параметров результатов экспертных исследований в автоматизированном режиме.
30. Построение вероятностно-статистических моделей систем с помощью современных ППП анализа данных.

## 7. Рекомендуемая литература

### а) основная:

1. Владимирова, Л.П. Прогнозирование и планирование в условиях рынка: учеб. пособие /Л.П. Владимирова. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – М.: Дашков и К\*, 2005. – 398 с.
2. Ивченко Б.П., Мартыщенко Л.А., Иванцов И.Б. Информационная микроэкономика. Часть 1. Методы анализа и прогнозирования. – СПб.: «Нордмед-Издат», 1997. – 160с.
3. Ивченко Б.П., Мартыщенко Л.А., Табухов М.Е. Управление в экономических и социальных системах. Системный анализ. Принятие решений в условиях неопределенности. – СПб.: «Нордмед-Издат», 2001. – 248с.
4. Голик, Е.С. Теория и методы статистического прогнозирования: учеб. пособие /Е.С. Голик, О.В. Афанасьева. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2008. – 182 с.
5. Клавдиев А.А., Пасевич В. Адаптивные технологии информационно-вероятностного анализа транспортных систем. СЗТУ, Санкт – Петербург. 2009. 305с.

### б) дополнительная:

1. Горелова, В. Л. Основы прогнозирования систем: учеб. пособие для инж.-экон. спец. вузов /В.Л. Горелова, Е. Н. Мельникова. – М.: Высш. шк., 1986. – 287 с.
2. Львовский, Е.Н. Статистические методы построения эмпирических формул: учеб. пособие для вузов /Е.Н. Львовский. – М.: Высш. шк., 1988. – 239 с.
3. Системный анализ и принятие решений: словарь-справочник /под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – М.: Высш. шк., 2004. – 613 с.
4. Четыркин, Е.М. Статистические методы прогнозирования. Изд. 2-е перераб. и доп. /Е.М. Четыркин. – М.: Статистика, 1977. – 200 с.
5. Учебное пособие – Голик, Е.С. Теория и методы статистического прогнозирования: учеб. пособие /Е.С. Голик, О.В. Афанасьева. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2008. – 182 с.

#### Программное обеспечение

1. ППП MS Office 2010
2. Текстовый редактор Блокнот
3. Браузеры IE, Google Chrome, Opera и др.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО–ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
2. Учебно-информационный центр АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины используется балльно-рейтинговая технология, которая позволяет реализовать непрерывную и комплексную систему оценивания учебных достижений студентов. Непрерывность означает, что текущие оценки не усредняются, а непрерывно складываются на всем протяжении при изучении дисциплины в семестре. Комплексность означает учет всех форм учебной и творческой работы студента в течение семестра.

Балльно-рейтинговая технология, включает в себя два вида контроля: текущий контроль и промежуточная аттестация по дисциплине.

Лекционные занятия проводятся в форме контактной работы со студентами и с применением дистанционных образовательных технологий.

Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно используя знания и практические навыки, полученные на лекциях, практических занятиях, в ходе выполнения лабораторных работ.

Консультирование студентов в процессе изучения дисциплины организуется кафедрой и осуществляется преподавателем в форме контактной работы со студентами с применением дистанционных образовательных технологий. Консультирование может осуществляться как в режиме on-line, так и заочно в форме ответов на вопросы студентов, направляемых преподавателю посредством размещения их в разделе «Консультации» в структуре изучаемой дисциплины в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета.

Роль консультаций должна сводиться, в основном, к помощи в изучении дисциплины (темы), выполнении контрольных работ.

**Текущий контроль (ТК)** - основная часть балльно-рейтинговой технологии, основанная на поэтапном контроле усвоения студентом учебного материала, выполнении индивидуальных заданий.

Форма контроля: тестовые оценки в ходе изучения дисциплины, оценки за выполнение индивидуальных заданий, контрольных работ.

Основная цель ТК: своевременная оценка успеваемости студентов, побуждающая их работать равномерно, исключая малые загрузки или перегрузки в течение семестра.

ТК осуществляется программными средствами ЭИОС в период самостоятельной работы студента по его готовности.

Оценивание учебной работы студента осуществляется в соответствии с критериями оценивания, определяемые балльно-рейтинговой системой (БРС) рабочей программы учебной дисциплины



По результатам ТК, при достаточной личной организованности и усердии, студенты имеют возможность получить оценку при промежуточной аттестации по итогам текущей успеваемости,

**Промежуточная аттестация (ПА)** - это проверка оценочными средствами уровня учебных достижений студентов по всей дисциплине за семестр.

Формы контроля: зачет в виде многовариантного теста (до 35 заданий). Тесты формируются соответствующими программными средствами случайным образом из банка тестовых заданий по учебной дисциплине.

ПА осуществляется с применением дистанционных образовательных технологий.

Цель ПА: проверка базовых знаний дисциплины и практических навыков, полученных при изучении модуля (дисциплины) и уровня сформированности компетенций.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

### **10.1. Internet – технологии:**

(WWW(англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

### **10.2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.**

– Технология мультимедиа в режиме диалога.

– Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

– Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии).

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Библиотека.
2. Справочно-правовая система Консультант Плюс.
3. Электронная информационно-образовательная среда университета.
4. Локальная сеть с выходом в Интернет.

## 12. Балльно-рейтинговая система

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест по темам 1-2	0 - 20
Контрольный тест по темам 3-4	0 - 15
Контрольная работа	0 - 30
Итого за учебную работу	0 - 70
Промежуточная аттестация	0 - 30
<b>Всего</b>	<b>0 - 100</b>

<b>БОНУСЫ</b> (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
- за активность	0 -10
- за участие в олимпиаде	0 - 50
- за участие в НИРС	0-50
- за оформление заявок на полезные методы (рац. предложения)	0-50
<b>ОЦЕНКА</b>	<b>Баллы</b>
Зачтено	51 – 100
Не зачтено	менее 51

### Балльная шкала оценки

<b>БОНУСЫ</b> (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
- за активность	0 -10
- за участие в олимпиаде	0 - 50
- за участие в НИРС	0-50
- за оформление заявок на полезные методы (рац. предложения)	0-50
<b>ОЦЕНКА</b>	<b>Баллы</b>
Зачтено	51 – 100
Не зачтено	менее 51

### Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	27 – 30
хорошо	23 – 26
удовлетворительно	18 – 22
неудовлетворительно	менее 18

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Перечень формируемых компетенций

#### *Общепрофессиональные (ОПК)*

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование и (или) описание компетенции</b>
<b>ОПК-1</b>	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
<b>ОПК-2</b>	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат
<b>ОПК-7</b>	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

#### *Профессиональные (ПК)*

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование и(или) описание компетенции</b>
<b>ПК-2</b>	способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления
<b>ПК-3</b>	готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок

### 2. Паспорт фонда оценочных средств

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые модули (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
<b>1</b>	Тема 1-2. Характеристики и стратегия обеспечения надёжности изделий	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ПК-2, ПК-3	Контрольный тест по темам 1-2
<b>2</b>	Тема 3-4. Стратегия обеспечения и испытания на надёжность	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-9, ПК-2, ПК-3	Контрольный тест по темам 3-4
<b>3</b>	Темы 1-4 - 2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-9, ПК-2, ПК-3	Итоговый контрольный тест Контрольная работа

### 3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования, описание шкал оценивания

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	Знать: (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ПК-2-3) – теоретические – о проблемных вопросах теории научного предвидения и о перспективах её развития в стране и за рубежом. –теоретические основы, сущность, принципы и научно-методический аппарат научного предвидения для проведения системных исследований проектов, процессов и явлений; –концепцию информационно-статистического анализа систем различной природы и методы учета фактора неопределенности при решении задач научного предвидения в процессе системного анализа и управления; – возможности и порядок применения современного программного обеспечения для решения задач научного предвидения в различных информационных ситуациях..	Не знает	Знает основные понятия теории надежности	Знает терминологию теории надежности, основные количественные характеристики и методы расчета надежности энергетических систем	Знает терминологию теории надежности, основные количественные характеристики и методы расчета надежности энергетических систем, теории вероятностей и математической статистики, но допускает ошибки в выборе метод оценки надежности технических систем	Знает терминологию теории надежности, основные количественные характеристики и методы расчета надежности энергетических систем, теории вероятностей и статистики, а также основы статистических методов оценки надежности технических систем по результатам испытаний.
Второй этап	Уметь: (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ПК-2-3) – обоснованно	Не умеет	Ошибается в проведении расчета	Умеет производить расчет характеристик	Умеет производить расчет характеристик	Умеет производить расчет характеристик

	<p>применять принципы и методы в процессе формализации и решения задач научного предвидения в различных информационных ситуациях;</p> <p>–осуществлять интерпретацию полученных результатов решения задач научного предвидения при проведении системных исследований развития процессов и объектов;</p> <p>–эффективно использовать возможности современного программного обеспечения для осуществления поддержки в процессе принятия управленческих решений</p>		<p>характеристик надежности систем</p>	<p>и надежность систем с различными типами структур и при различных объемах исходной информации</p>	<p>к надежности систем с различными типами структур и при различных объемах исходной информации, формализовать прикладную задачу и интерпретировать её в терминах теории надежности</p>	<p>надежности систем с различными типами структур и при различных объемах исходной информации формализовать прикладную задачу и интерпретировать её в терминах теории надежности; проводить анализ и синтез технических устройств и систем с учетом требований надежности</p>
Третий этап	<p><b>Владеть</b> (ОПК-1, ОПК-2, ОПК—7, ПК-2-3)</p> <p>–научно-методическими информационно-технологическим аппаратом теории и практики решения задач научного предвидения;</p> <p>–основными приемами работы на компьютерах с прикладным программным обеспечением</p>	Не владеет	<p>Частично владеет расчетами надежности электрических сетей</p>	<p>Владеет расчетами надежности электрических сетей и распределительных устройств станций и подстанций</p>	<p>Владеет расчетами надежности электрических сетей и распределительных устройств станций и подстанций, методами оценки вероятностного ущерба от недоотпуска электроэнергии потребителям, но допускает ошибки в расчетах.</p>	<p>Владеет расчетами надежности электрических сетей и распределительных устройств станций и подстанций, методами оценки вероятностного ущерба от недоотпуска электроэнергии и потребителям; навыками самостоятельной работы и проведения инженерных расчетов надежности электроэнергетических систем с применением компьютерных технологий</p>

#### 4. Шкалы оценивания

##### (балльно-рейтинговая система)

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест по модулю 1	0 - 20
Контрольный тест по модулю 2	0 - 15
Контрольная работа	0 - 30
Итого за учебную работу	0 - 70
Промежуточная аттестация	0 - 30
<b>Всего</b>	<b>0 - 100</b>

<b>ОЦЕНКА</b>	<b>Баллы</b>
Зачтено	51 – 100
Не зачтено	менее 51

#### 5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы

##### 5.1. Типовой вариант задания на контрольную работу

В процессе изучения дисциплины студент выполняет одну контрольную работу. Варианты заданий приведены в таблицах ниже. Номер варианта выбирается по последней цифре студента.

##### Задание № 1

В течение некоторого времени проводилось наблюдение за работой N0 экземпляров восстанавливаемых изделий. Каждый из образцов проработал  $t_i$  часов и имел  $n_i$  отказов. Требуется определить среднюю наработку на отказ по данным наблюдения за работой всех изделий. Исходные данные для расчёта приведены в табл. 1, ответы – в табл. 2.

Таблица 1

Номер варианта	Исходные данные									
	$n_1$	$t_1$ , час	$n_2$	$t_2$ , час	$n_3$	$t_3$ , час	$n_4$	$t_4$ , час	$n_5$	$t_5$ , час
0	1	300	3	600	2	400	–	–	–	–
1	3	90	6	270	4	140	5	230	3	180
2	12	960	15	1112	8	808	7	1490	–	–
3	6	144	5	125	3	80	8	176	5	150
4	6	144	5	125	3	80	–	–	–	–
5	10	1020	26	3120	24	3480	18	2700	–	–
6	18	2700	32	4000	24	3480	16	2080	24	3480
7	3	720	4	1040	2	500	6	1800	–	–
8	1	300	3	600	6	2300	7	2450	–	–
9	3	1650	2	1200	4	2300	–	–	–	–

Таблица 2

Варианты	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответы $\bar{t}_{cp}$ , час	216	43	104	25,7	25	132	136	271	291	572

##### 1.2. Типовой тест промежуточной аттестации

2. Интенсивность отказов определяется по формуле ...

$$\lambda(t) = \frac{1}{P(t)}$$

a.

$$\lambda(t) = 1 - \frac{f(t)}{P(t)}$$

b.

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{P(t)}$$

c.

$$\lambda(t) = 1 + \frac{f(t)}{P(t)}$$

d.

3. Вероятность того, что объект окажется работоспособным в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых применение объекта по назначению не предусмотрено, и, начиная с этого момента, объект будет работать безотказно в течении заданного интервала времени называется ...
- коэффициент технического использования
  - коэффициент готовности
  - коэффициент оперативной готовности
  - вероятность восстановления работоспособного состояния
4. Математическое ожидание срока службы называется ...
- гамма-процентный срок службы
  - установленный срок службы
  - средний срок службы
  - средний срок сохраняемости
5. Календарная продолжительность эксплуатации объекта или ее возобновления после ремонта от начала его применения до наступления предельного состояния называется ...
- ресурс
  - срок службы
  - время восстановления
  - наработка
6. Техничко-экономически обоснованный (или заданный) срок хранения, обеспечиваемый конструкцией и эксплуатацией в пределах которого показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности объекта сохраняются теми же, какими они были у объекта до начала его хранения и (или) транспортирования называется ...
- среднее время восстановления
  - установленный срок сохраняемости
  - назначенный срок хранения
  - вероятность восстановления работоспособного состояния
7. Время, которое характеризует календарную продолжительность операций по восстановлению работоспособного состояния объекта или продолжительность операций по техническому обслуживанию называется ...
- время восстановления
  - срок службы
  - ресурс
  - срок сохраняемости
8. Отношение математического ожидания наработки объекта за некоторый период эксплуатации к сумме математических ожиданий наработки, продолжительности

технического обслуживания, плановых ремонтов и неплановых восстановлений за тот же период эксплуатации называется ...

- a. установленный срок службы
- b. средний срок сохраняемости
- c. гамма- процентный срок сохраняемости
- d. коэффициент технического использования

9. Технически обоснованная или заданная величина ресурса, обеспечиваемая конструкцией, технологией и эксплуатацией, в пределах которой объект не должен достигать предельного состояния, называется ...

- a. гамма-процентный ресурс
- b. установленный ресурс
- c. назначенный ресурс
- d. средний срок службы

10. Календарная продолжительность хранения и (или) транспортирования объекта, в течении и после которой показатели безотказности, долговечности и ремонтпригодности объекта не выйдут за установленные пределы с вероятностью  $\gamma$ , выраженной в процентах, называется ...

- a. гамма-процентный ресурс
- b. средний ресурс
- c. гамма- процентный срок сохраняемости
- d. гамма-процентный срок службы

11. Нарботка, в течении которой объект не достигает предельного состояния с заданной вероятностью, выраженной в процентах называется ...

- a. средняя наработка на отказ
- b. гамма- процентный срок сохраняемости
- c. гамма-процентный срок службы
- d. гамма-процентный ресурс

12. Математическое ожидание срока сохраняемости объекта называется ...

- a. средний срок службы
- b. назначенный ресурс
- c. установленный ресурс
- d. средний срок сохраняемости

13. Техничко-экономический обоснованный или заданный срок службы, обеспечиваемый конструкцией, технологией и эксплуатацией, в пределах которого объект не должен достигать предельного состояния называется ...

- a. среднее время восстановления
- b. вероятность восстановления работоспособного состояния
- c. средний ресурс
- d. установленный срок службы

14. Математическое ожидание наработки объекта до первого отказа называется ...

- a. назначенный ресурс
- b. средняя наработка до отказа
- c. средний срок службы
- d. установленный ресурс

15. Суммарная наработка, при достижении которой применение объекта по назначению должно быть прекращено независимо от его технического состояния, называется ...

Выберите один ответ.

- a. средняя наработка между отказами
- b. назначенный ресурс
- c. средний ресурс
- d. средняя наработка до отказа



**6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

- 6.1 Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.
- 6.2. Студент информируется о результатах текущей успеваемости.
- 6.3 Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.
- 6.4. Производится идентификация личности студента.
- 6.5. Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.
- 6.6. Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.