

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

«Утверждаю»



Проректор по УМР

О.М. Вальц

«07» сентября 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«ТЕХНИКА И ТЕОРИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ»**

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 дисциплины «Техника и теория экспериментальных исследований» 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.

**Разработчик:**

Беляев В.Л. , д.т.н., профессор

**Рецензент: :**

М.И. Божков к.т.н., доцент, специалист ООО «Городского центра экспертиз»

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Электроэнергетики и автомобильного транспорта «06» сентября 2017 года, протокол №1.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ .....	5
4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	7
5.1. Темы контрольной работы .....	7
5.2. Темы курсовых работ(проектов).....	8
5.3. Перечень методических рекомендаций.....	8
5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету .....	8
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	9
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО–ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	11
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	12
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА .....	12
Приложение .....	14

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Техника и теория экспериментальных исследований» является подготовка будущего бакалавра к научно-технической и организационно-методической деятельности, связанной с проведением экспериментальных исследований.

1.2. Изучение дисциплины «Техника и теория экспериментальных исследований» способствует решению следующей задачи профессиональной деятельности: изучение бакалавром современных методов планирования, организации и оптимизации научного и промышленного эксперимента, проведения экспериментов и обработки полученных результатов.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

## *Общепрофессиональные (ОПК)*

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ОПК-5	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных
ОПК-6	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

## *Профессиональные (ПК)*

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ПК-1	способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

1.4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:** разновидности и правила построения планов эксперимента; методы расчета параметров математической модели объекта исследований; методы расчета адекватности полученной модели.
- **Уметь:** применять на практике основные принципы планирования эксперимента; использовать методы расчета параметров математической модели объекта исследований; применять на практике методы поиска оптимальных условий и экстремума функции отклика.
- **Владеть:** методами и способами и средствами современной информационно-вычислительной техники; методы расчета параметров

математической модели объекта исследований; методы расчета адекватности полученной модели.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Техника и теория и экспериментальных исследований» относится к вариативной части дисциплин по выбору блока Б1. Рассматриваемая дисциплина имеет как самостоятельное значение, так и является основой для ряда специальных дисциплин.

Для освоения дисциплины «Техника и теория и экспериментальных исследований» достаточно знаний, умений и компетенций дисциплин: «Математика», «Физика» и «Информатика».

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Лабораторная работа	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт (экзамен)
<b>1.</b>	<b>Модуль 1. Основы теории эксперимента</b>	<b>36/1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>33</b>			
2.	Тема 1.1. Эксперимент как предмет исследования	9/0,25				9			
3.	Тема 1.2. Классификация ИЭ	9/0,25				9			
4.	Тема 1.3. Основные этапы эксперимента	9/0,25	1	2		9			
5.	Тема 1.4. Факторы	9/0,25				9			
<b>6.</b>	<b>Модуль 2. Проведение экспериментов и испытаний систем, объектов, процессов</b>	<b>36/1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>33</b>			
7.	Тема 2.1. Проверка воспроизводимости эксперимента	18/0,5				18			
8.	Тема 2.2. Общие положения теории планирования экспериментов	9/0,25	1			8			
9.	Тема 2.3. Рандомизация эксперимента	9/0,25		2		7			
<b>10.</b>	<b>Модуль 3. Методы обработки результатов эксперимента или испытаний</b>	<b>36/1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>32</b>			
11.	Тема 3.1. Методы графического изображения результатов измерений	18/0,5	1			17			
12.	Тема 3.2. Задача корреляционного анализа	9/0,25	1	2		6			

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Лабораторная работа	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт (экзамен)
13.	Тема 3.3. Линейное и нелинейное уравнение регрессии	9/0,25				9			
<b>14.</b>	<b>Всего</b>	<b>252/7</b>	<b>8</b>	<b>12</b>		<b>232</b>	<b>1</b>		<b>Зач</b>

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **Модуль 1. Основы теории эксперимента (36 часов)**

##### **Тема 1.1. Эксперимент как предмет исследования (9 часов)**

Эксперимент как предмет исследования. Инженерный эксперимент.

##### **Тема 1.2. Классификация ИЭ(9 часов)**

Классификация ИЭ: качественный, измерительный; пассивный, активный; лабораторный, стендовый, промышленный.

##### **Тема 1.3. Основные этапы эксперимента (9 часов)**

Основные этапы эксперимента: постановка задачи эксперимента (цель), планирование эксперимента, подготовка и проведение эксперимента, обработка и анализ результатов эксперимента, выводы и рекомендации.

##### ***Виды учебных занятий:***

Лекция: Основные этапы эксперимента 1 час  
 Практическое занятие: Обработка и анализ результатов эксперимента 2 часа

##### **Тема 1.4. Факторы (9 часов)**

Факторы. Уровни факторов. Классификация факторов – управляющие, контролируемые и неконтролируемые. Функция цели (функция отклика).

##### **Модуль 2. Проведение экспериментов и испытаний систем, объектов, процессов (36 часов)**

##### **Тема 2.1. Проверка воспроизводимости эксперимента (18 часов)**

Проверка воспроизводимости эксперимента. Параллельные опыты. Числа Кохрана. Условие воспроизводимости опытов.

##### **Тема 2.2. Общие положения теории планирования экспериментов (9 часов)**

Общие положения теории планирования экспериментов. Факторное пространство. Диапазоны изменения факторов. Уровни факторов, шаг варьирования факторов. Кодирование уровней факторов.

##### ***Виды учебных занятий:***

Лекция: Факторное пространство. 1 час

### **Тема 2.3. Рандомизация эксперимента (9 часов)**

Рандомизация эксперимента. Метод полного факторного эксперимента. Метод дробных реплик. Метод ортогонального центрального композиционного планирования. Метод рототабельного планирования.

#### ***Виды учебных занятий:***

Практическое занятие: Метод ортогонального центрального композиционного планирования. 2 часа

### **Модуль 3. Методы обработки результатов эксперимента или испытаний (36 часов)**

#### **Тема 3.1. Методы графического изображения результатов измерений (18 часов)**

Методы графического изображения результатов измерений. Методы подбора эмпирических формул.

#### ***Виды учебных занятий:***

Лекция: Методы подбора эмпирических формул. 1 час

#### **Тема 3.2. Задача корреляционного анализа (9 часов)**

Задача корреляционного анализа. Независимая, стохастическая, корреляционная, функциональная зависимости между переменными величинами. Коэффициент корреляции.

#### ***Виды учебных занятий:***

Лекция: Независимая, стохастическая, 1 час  
корреляционная, функциональная  
зависимости между переменными  
величинами.

Практическое занятие: Коэффициент корреляции 2 часа

#### **Тема 3.3. Линейное и нелинейное уравнение регрессии (9 часов)**

Линейное и нелинейное уравнение регрессии. Условие работоспособности корреляционно-регрессионного анализа.

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Темы контрольной работы**

1. Организация и проведение экспериментов.
2. Организация и проведение испытаний систем, объектов, процессов.
3. Планирование компьютерного имитационного эксперимента.
4. Проведение компьютерного имитационного эксперимента.
5. Математические методы используемые при обработке результатов эксперимента.

6. Математические методы, используемые при обработке результатов испытаний вычислительной системы, объекта, процесса.
7. Анализ полученных данных о результатах эксперимента или испытаний вычислительной системы, объекта, процесса.
8. Факторное пространство. Диапазоны изменения факторов. Уровни факторов, шаг варьирования факторов. Кодирование уровней факторов.
9. Метод ортогонального центрального композиционного планирования.
10. Метод рототабельного планирования.

### **5.2. Темы курсовых работ(проектов)**

Рабочим учебным планом выполнение курсовой работы(проекта) не предусмотрено.

### **5.3. Перечень методических рекомендаций**

№ п/п	Наименование
1	Методические указания по выполнению контрольной работы

### **5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. В чем заключается процесс измерения?
2. Что такое инженерный эксперимент?
3. В чем отличие качественного эксперимента от измерительного?
4. Что такое пассивный и активный эксперименты?
5. Что такое лабораторный, стендовый и промышленный эксперименты?
6. Назовите основные этапы эксперимента.
7. Что такое факторы? Уровни факторов?
8. Классификация факторов.
9. Что такое функция отклика?
10. Для какой цели используются числа Кохрана?
11. Что такое условие воспроизводимости опытов?
12. Что такое факторное пространство?
13. Объясните понятия шага варьирования факторов, кодирования уровня факторов.
14. Что значит рандомизация эксперимента?
15. Объясните суть метода полного факторного эксперимента.
16. Для чего применяется метод дробных реплик?
17. Объясните идею метода ортогонального центрального композиционного планирования.
18. В каком случае используется метод рототабельного планирования
19. В чем состоит задача корреляционного анализа?
20. Какие типы зависимостей существуют между переменными величинами?
21. Что такое коэффициент корреляции?
22. Что такое уравнение регрессии? Линейные и нелинейные уравнения регрессии.
23. При каких условиях правомерно применение корреляционно–регрессионного анализа?



## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Бекряев В. И. Практикум по основам теории эксперимента [Электронный учебник] : Учебное пособие / Бекряев В. И., 2013, Российский государственный гидрометеорологический университет. - 72 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/12520>
2. Кожухар В. М. Основы научных исследований [Электронный учебник] : Учебное пособие / Кожухар В. М., 2010, Дашков и К - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/4453>
3. Кузнецов И. Н. Основы научных исследований [Электронный учебник] : Учебное пособие / Кузнецов И. Н., 2013, Дашков и К. - 284 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/10947>
4. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований [Электронный учебник] : Учебное пособие / Шкляр М. Ф., 2012, Дашков и К. - 244 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/10946>
5. Яремчук С. В. Организация проведения экспериментальных исследований [Электронный учебник] : Учебно-методическое пособие / Яремчук С. В., 2011, Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет. - 141 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22282>

### **Дополнительная литература**

1. Шенк, Х. Теория инженерного эксперимента/ Х. Шенк. –М.: Мир, 1972.
2. Дзербицкий, С. Испытания электрических аппаратов / С. Дзербицкий. – Л.: Энергия, 1977.
3. Намитоков, К.К. Испытания аппаратов низкого напряжения / К.К. Намитоков. – М.: Энергия, 1985.
4. Деденко, Л. Г. Математическая обработка и оформление результатов эксперимента /Л. Г. Деденко, В. В. Керженцев. – М.: Наука, 1997.
5. Зажигаев, Л. С. Методы планирования и обработки результатов эксперимента /Л. С. Зажигаев, А. А. Кищвян, Ю. И. Романиков. – М.: Атомиздат, 2000.
6. Адлер, Ю. П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий /Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. – М.: Наука, 2001.
7. Болотин, И.Б. Измерения при испытании аппаратов в режимах короткого

- замыкания / И.Б. Болотин, Л.З. Эйдель. – Л.: Энергоатомиздат,
8. . Основы научных исследований : рабочая прогр., задания на контрол. работу /сост.: А. М. Митрофанов, О. Л. Соколов, 2003, Изд-во СЗТУ. - 15 с.
  9. Основы научных исследований [Электронный учебник] : учеб.-метод. комплекс / сост.: В. В. Дембовский, М. А. Иоффе, 2008, Изд-во СЗТУ. - 155, [1] с включ. обл. с.  
[http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set\\_static\\_req&sys\\_code=M--20081217145538&bns\\_string=IBIS](http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&sys_code=M--20081217145538&bns_string=IBIS)

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. Информационные 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 или с применением дистанционных образовательных технологий.

Контрольная работа выполняется в соответствии с индивидуальным заданием или по индивидуальному заданию преподавателя.

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 (модуля), выполнении контрольной работы.

**Текущий контроль (ТК)** - основная часть балльно-рейтинговая 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, контрольной работы.

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**

<b>Вид учебной работы, за которую ставятся баллы</b>	<b>баллы</b>
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест к модулю 1	0 – 12
Контрольный тест к модулю 2	0 – 12
Контрольный тест к модулю 3	0 - 11
<b>КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА</b>	0 – 30
<b>ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ</b>	0 - 30
<b>ВСЕГО</b>	<b>0 - 100</b>
<b>БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100)</b>	<b>Баллы</b>
- 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-5</b>	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных
<b>ОПК-6</b>	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

*Профессиональные (ПК)*

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование и (или) описание компетенции</b>
<b>ПК-1</b>	способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

**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>	Модуль 1. Основы теории эксперимента	ОПК-5, ОПК-6, ПК-1	Контрольный тест к модулю 1
<b>2</b>	Модуль 2. Проведение экспериментов и испытаний систем, объектов, процессов	ОПК-5, ОПК-6, ПК-1	Контрольный тест к модулю 2
<b>3</b>	Модуль 3. Методы обработки результатов эксперимента или испытаний	ОПК-5, ОПК-6, ПК-1	Контрольный тест к модулю 3
<b>4</b>	Модули 1 - 3	ОПК-5, ОПК-6, ПК-1	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-5, ОПК-6, ПК-1) разновидности и правила построения планов эксперимента; методы расчета параметров математической модели объекта исследований; методы расчета адекватности полученной модели.	Не знает	Знает некоторые разновидности и правила построения планов эксперимента	Знает основные разновидности и правила построения планов эксперимента	Знает разновидности и правила построения планов эксперимента; методы расчета параметров математической модели объекта исследований, но допускает ошибки в методах расчета адекватности полученной модели.	Знает разновидности и правила построения планов эксперимента; методы расчета параметров математической модели объекта исследований; методы расчета адекватности полученной модели.
Второй этап	Уметь: (ОПК-5, ОПК-6, ПК-1) применять на практике основные принципы планирования эксперимента; использовать методы расчета параметров математической модели объекта исследований; применять на практике методы поиска оптимальных условий и экстремума функции отклика.	Не умеет	Ошибается в применении на практике основных принципов планирования эксперимента	Умеет применять на практике основные принципы планирования эксперимента, но ошибается в использовании методов расчета параметров математической модели объекта исследований	Умеет применять на практике основные принципы планирования эксперимента; использовать методы расчета параметров математической модели объекта исследований	Умеет применять на практике основные принципы планирования эксперимента; использовать методы расчета параметров математической модели объекта исследований; применять на практике методы поиска оптимальных условий и экстремума функции отклика.
Третий этап	Владеть (ОПК-5, ОПК-6, ПК-1) методами и способами и средствами современной информационно-вычислительной техники; методы расчета параметров математической модели объекта исследований; методы расчета адекватности	Не владеет	Частично владеет методами и способами и средствами и современной информационно-вычислительной техники	Владеет методами и способами и средствами современной информационно-вычислительной техники, но допускает ошибки в расчетах параметров математической модели объекта исследований	Владеет методами и способами и средствами современной информационно-вычислительной техники; методы расчета параметров математической модели объекта исследований	Владеет методами и способами и средствами современной информационно-вычислительной техники; методы расчета параметров математической модели объекта исследований; методы расчета адекватности полученной модели.

	полученной модели					
--	-------------------	--	--	--	--	--



**4. Шкалы оценивания**  
**(балльно-рейтинговая система)**

<b>Вид учебной работы, за которую ставятся баллы</b>	<b>баллы</b>
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест к модулю 1	0 – 12
Контрольный тест к модулю 2	0 – 12
Контрольный тест к модулю 3	0 - 11
<b>КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА</b>	<b>0 – 30</b>
<b>ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ</b>	<b>0 - 30</b>
<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**

Выполнение задания происходит по номеру варианта, выданного преподавателем.

Темы контрольных работ:

1. Организация и проведение экспериментов.
2. Организация и проведение испытаний систем, объектов, процессов.
3. Планирование компьютерного имитационного эксперимента.
4. Проведение компьютерного имитационного эксперимента.

**5.2 . Типовой тест промежуточной аттестации**

- 1 Какого вида модели нет?
  - A. Физической.
  - B. Математической.
  - C. Имитационной.
  - D. Промышленной.
  
- 2 Знаковой моделью является:
  - A. Функциональная схема.
  - B. Компьютерная модель.
  - C. Макет сотовой станции.
  - D. Модель электродвигателя.
  
- 3 Информационная модель, состоящая из строк и столбцов, называется:
  - A. Таблица.
  - B. График.
  - C. Схема.
  - D. Структура.
  
- 4 Информационной единицей низшего уровня модели являются ...
  - A. Слова.

- B. Числа.
- C. Цифры.
- D. Нет правильного ответа.

- 5 Табличная информационная модель представляет собой:
- A. Набор графиков, рисунков, чертежей, схем, диаграмм.
  - B. Описание объектов (или их свойств) в виде совокупности значений, размещаемых в таблице.
  - C. Описание иерархической структуры строения моделируемого объекта.
  - D. Систему математических формул.
- 6 Как называется средство для наглядного представления состава и структуры системы?
- A. Таблица.
  - B. Граф системы.
  - C. Текст.
  - D. Рисунок.
- 7 Файловая структура операционной системы персонального компьютера наиболее наглядно может быть описана в виде:
- A. Табличной модели.
  - B. Математической модели.
  - C. Знаковой модели.
  - D. Иерархической модели.
- 8 Какого подхода к моделированию не существует?
- A. Структурного.
  - B. Функционального.
  - C. Теоретического.
  - D. Диаграммного.

**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.