

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ИНФОРМАТИКИ, ЭЛЕКТРОНИКИ И  
РОБОТОТЕХНИКИ

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель образовательной  
программы \_\_\_\_\_ О.Л. Бозиев

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИЭР  
\_\_\_\_\_ Н.В. Черкесова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Теория и практика эксперимента»

по направлению подготовки  
**09.03.01 – Информатика и вычислительная техника**

Профиль:  
Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
очная форма

Нальчик 2020

Рабочая программа дисциплины «Теория и практика эксперимента» /сост. Хаширова Т.Ю.  
– Нальчик: КБГУ, 2020. 20 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Теория и практика эксперимента» вариативной части студентам очной формы обучения, по направлению подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника, для профиля Автоматизированные системы обработки информации и управления, в 6 семестре, 3 курса.

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01. «Информатика и вычислительная техника» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №5 от 12 января 2016 г., зарегистрировано в Минюсте России 09 февраля 2016 г. № 41030.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи изучения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины .....	4
4. Содержание и структура дисциплины .....	5
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	8
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности .....	13
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	14
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	16
9. Лист переутверждения рабочей программы дисциплины .....	19
Приложение .....	20

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

Важнейшей задачей методов планирования и обработки полученной в ходе эксперимента информации является задача построения математической модели изучаемого явления, процесса, объекта. Ее можно использовать и при анализе процессов, и при проектировании объектов. Можно получить хорошо аппроксимирующую математическую модель, если целенаправленно применяется активный эксперимент. Другой задачей обработки полученной в ходе эксперимента информации является задача оптимизации, т.е. нахождения такой комбинации влияющих независимых переменных, при которой выбранный показатель оптимальности принимает экстремальное значение.

Применение методов планирования эксперимента позволит определить погрешность математической модели и судить о ее адекватности. Если точность модели оказывается недостаточной, то применение методов планирования эксперимента позволяет модернизировать математическую модель с проведением дополнительных опытов без потери предыдущей информации и с минимальными затратами.

Цель освоения дисциплины – получение навыков нахождения таких условий и правил проведения опытов при которых удастся получить надежную и достоверную информацию об объекте с наименьшей затратой труда, а также представить эту информацию в компактной и удобной форме с количественной оценкой точности.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Теория и практика эксперимента» относится к дисциплинам вариативной части, предназначена для преподавания студентам очной формы обучения на 3 курсе в 6 семестре, заканчивается зачетом.

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины: информатика, программирование, численные методы и математические дисциплины, предусмотренные учебным планом. Знания, полученные при освоении дисциплины, необходимы На изучение курса отводится 108 часов (3 з.е.), из них лекционных – 15, лабораторных – 30, самостоятельная работа студента – 30 часов, заканчивается зачетом.

Дисциплина позволит расширить теоретическую подготовку бакалавра, углубить знание прикладных вопросов, связанных с использованием современных систем программирования и программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности. Знания, полученные студентами в рамках освоения дисциплины «Теория и практика эксперимента», востребованы организациями и специалистами, применяющими в своей деятельности математические методы моделирования, обработку экспериментальных данных.

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»:

б) общепрофессиональные компетенции:

способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ОПК-2);

в) профессиональные компетенции:

- способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-3);
- г) дополнительные компетенции (с учетом направленности программы бакалавриата)
  - способность участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований (ДПК-3).

В результате изучения дисциплины студенты должны:  
знать

- суть основных подходов к обработке экспериментальной информации;
- смысл и назначение визуальных (графических) методов представления информации;
- основные статистические понятия и методы исследования;
- современные системы, применяемые для различных видов анализа пространственных данных;

уметь

- проводить различного вида анализ исходных данных;
- планировать эксперимент, т.е. выбирать план эксперимента, удовлетворяющего заданным требованиям, совокупность действий, направленных на разработку стратегии экспериментирования (от получения априорной информации до получения работоспособной математической модели или определения оптимальных условий). Это целенаправленное управление экспериментом, реализуемое в условиях неполного знания механизма изучаемого явления;
- в процессе проведения необходимых измерений и, последующей обработки данных формализовать результат в виде математической модели;
- оценивать возникающие погрешности, содержащейся в исходных данных.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

В таблице 1 приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т).

Таблица 1

##### Содержание разделов дисциплины «Теория и практика эксперимента»

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1.	Общие вопросы планирования и организации эксперимента	Основы теории подобия (точное подобие, Основные термины и определения; классификация методов планирования эксперимента; научный эксперимент.	ОПК-2 ПК-3 ДПК-3	К, Т
2.	Основы теории планирования эксперимента.	Основы теории планирования эксперимента. Последовательность проведения исследований	ОПК-2 ПК-3 ДПК-3	К, РК, Т
3.	Дисперсионный анализ	Однофакторный дисперсионный анализ; двухфакторный дисперсионный анализ;	ОПК-2 ПК-3 ДПК-3	К, РК, Т

4.	Регрессионный анализ	Основные понятия и определения; корреляционный анализ; оценка уравнения регрессии методом наименьших квадратов; оценка значимости коэффициентов; оценка адекватности модели; нелинейная регрессия; метод множественной корреляции.	ОПК-2 ПК-3 ДПК-3	К, РК, Т
5.	Планирование многофакторного эксперимента	Однофакторный эксперимент; двухфакторный эксперимент; трехфакторный эксперимент; обработка результатов полного факторного эксперимента.	ОПК-2 ПК-3 ДПК-3	К, РК, Т
6.	Активный эксперимент	Построение математической модели 1-го порядка. Разложение функции отклика в степенной ряд, кодирование факторов. Матричные преобразования при обработке результатов эксперимента	ОПК-2 ПК-3 ДПК-3	К, РК, Т
7.	Дробный факторный эксперимент.	Дробный факторный эксперимент. Достоинства, недостатки, область применения. Построение математической модели 2-го порядка. Ортогональное планирование эксперимента. Экспериментальные методы решения оптимизационных задач.	ОПК-2 ПК-3 ДПК-3	К, РК, Т
8.	Пассивный эксперимент.	Пассивный эксперимент. Построение математической модели. Метод экспертных оценок.	ОПК-2 ПК-3 ДПК-3	К, Т

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3 зачетные единицы (108 часов)**

Таблица 2 Структура дисциплины «Теория и практика эксперимента»

Вид работы	Трудоемкость, часы
<b>Общая трудоемкость (в зачетных единицах)</b>	<b>3</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>45</b>
<i>Лекции (Л)</i>	<i>15</i>
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	<i>Не предусмотрены</i>
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>	<i>Не предусмотрены</i>
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	<i>30</i>
<b>Самостоятельная работа (в часах):</b>	<b>63</b>
Курсовой проект (КП), Курсовая работа (КР)	<i>Не предусмотрены</i>
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	<i>Не предусмотрены</i>
Реферат (Р)	<i>Не предусмотрены</i>
Эссе (Э)	<i>Не предусмотрены</i>
Самостоятельное изучение разделов	54
Контрольная работа (К)	<i>Не предусмотрены</i>
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>

Таблица 3. Лекционные занятия

№	Содержание раздела
1.	Общие вопросы планирования и организации эксперимента. Основы теории подобию (точное

	подобие, Основные термины и определения; классификация методов планирования эксперимента; научный эксперимент.
2.	Основы теории планирования эксперимента. Последовательность проведения исследований
3.	Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ; двухфакторный дисперсионный анализ;
4.	Регрессионный анализ. Основные понятия и определения; корреляционный анализ; оценка уравнения регрессии методом наименьших квадратов; оценка значимости коэффициентов; оценка адекватности модели; нелинейная регрессия; метод множественной корреляции.
5.	Планирование многофакторного эксперимента. Однофакторный эксперимент; двухфакторный эксперимент; трехфакторный эксперимент; обработка результатов полного факторного эксперимента.
6.	Активный эксперимент. Построение математической модели 1-го порядка. Разложение функции отклика в степенной ряд, кодирование факторов. Матричные преобразования при обработке результатов эксперимента
7.	Дробный факторный эксперимент. Достоинства, недостатки, область применения. Построение математической модели 2-го порядка. Ортогональное планирование эксперимента. Экспериментальные методы решения оптимизационных задач.
8.	Пассивный эксперимент. Построение математической модели. Метод экспертных оценок.

Таблица 4. Практические занятия - не предусмотрены.

Таблица 5. Лабораторные работы

№	Наименование тем лабораторных работ
1.	Планирование эксперимента по схеме латинских и греко-латинских квадратов
2.	Программно-статистические комплексы.
3.	Регрессионный анализ. Метод множественной корреляции
4.	Построение матриц планирования полного факторного эксперимента
5.	Статистическая обработка многофакторного эксперимента
6.	Построение матриц планирования в дробном факторном эксперименте
7.	Использование полного факторного эксперимента в решении прикладных задач в различных областях

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Наименование тем
1.	Основы теории подобия (точное подобие, Основные термины и определения; классификация методов планирования эксперимента; научный эксперимент.
2.	Основы теории планирования эксперимента. Последовательность проведения исследований
3.	Однофакторный дисперсионный анализ; двухфакторный дисперсионный анализ;
4.	Основные понятия и определения; корреляционный анализ; оценка уравнения регрессии методом наименьших квадратов; оценка значимости коэффициентов; оценка адекватности модели; нелинейная регрессия; метод множественной корреляции.
5.	Однофакторный эксперимент; двухфакторный эксперимент; трехфакторный эксперимент; обработка результатов полного факторного эксперимента.
6.	Построение математической модели 1-го порядка. Разложение функции отклика в степенной ряд, кодирование факторов. Матричные преобразования при обработке результатов эксперимента

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Формы контроля текущих, рубежных и промежуточных знаний студентов по дисциплине определяются в соответствии с учебным планом образовательной программы и в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ.

От обучающихся требуется посещение занятий, выполнение лабораторных работ, знакомство с рекомендованной литературой.

При аттестации обучающихся оценивается качество работы на занятиях (умение вести дискуссию, способность четко и ёмко формулировать свои мысли), уровень подготовки к самостоятельной деятельности, качество выполнения заданий (презентаций, докладов, выполнение лабораторных работ и др.).

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация. Формы контроля текущих, рубежных и промежуточных знаний студентов по дисциплине определяются в соответствии с учебным планом образовательной программы и в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ.

От обучающихся требуется посещение занятий, выполнение лабораторных работ, знакомство с рекомендованной литературой.

При аттестации обучающихся оценивается качество работы на занятиях (умение вести дискуссию, способность четко и ёмко формулировать свои мысли), уровень подготовки к самостоятельной деятельности, качество выполнения заданий (презентаций, докладов, выполнение лабораторных работ и др.).

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля.

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Теория и практика эксперимента», оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

#### Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Теория и практика эксперимента». Развёрнутый ответ должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
ставится, если обуча-	ставится, если обуча-	ставится, если обуча-	ставится, если обуча-



<p>ющийся:</p> <p>1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное экономических понятий;</p> <p>2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;</p> <p>3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.</p>	<p>ющийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.</p>	<p>ющийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:</p> <p>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;</p> <p>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</p> <p>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.</p>	<p>ющийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.</p>
--	---	--	---

Баллы «1», «2», «3» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных на протяжении занятия. начисляются в зависимости от сложности задания.

## 5.2 Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, лабораторных занятий, а также самостоятельную работу обучающихся. В ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет» действует балльно-рейтинговая система оценки учебных достижений обучающихся по образовательным программам, реализуемым на основании федеральных государственных образовательных стандартов. Балльно-рейтинговая система оценки знаний является одной из составляющих системы управления качеством образовательной деятельности в университете.

### 5.2.1. Образцы заданий промежуточного и текущего контроля

#### Теоретические вопросы (контролируемые компетенции ОПК-2; ПК-3; ДПК-3)

1. Методы отбраковки малозначящих факторов.
2. Группирование данных. Оценка центра рассеивания.
3. Применение критериев согласия эмпирических и теоретических распределений.
4. Оценка погрешности определения среднего значения и среднего квадратичного отклонения.
5. Оценка погрешностей косвенных измерений.
6. Подбор моделей однофакторных зависимостей.
7. Применение метода наименьших квадратов.
8. Подбор параметров многофакторных зависимостей.
9. Планирование полных и дробных факторных экспериментов.
10. Обработка результатов ПФЭ и ДФЭ.
11. Планирование эксперимента при оценке параметров моделей второго порядка.
12. Планирование экстремальных экспериментов.
13. Методы оценки частного воздействия отдельных факторов.

#### Практические задания (контролируемые компетенции ОПК-2; ПК-3; ДПК-3)

1. Обработка результатов измерения постоянной величины:
  - построение функции распределения и гистограммы;
  - выбор числа интервалов группирования;
  - оценка центра распределения;
  - оценка вида закона распределения;
  - определение границ промахов.
2. Подбор параметров модели однофакторной зависимости:
  - приближенная оценка непосредственно по графику расположения экспериментальных точек;
  - оценка методом наименьших квадратов;
  - сравнение результатов.
3. Планирование активных многофакторных экспериментов.

### **5.2.2. Образцы тестовых заданий (контролируемые компетенции ОПК-2; ПК-3; ДПК-3)**

#### **1. Какие вопросы изучает теория планирования экспериментов?**

- поиск значений параметров системы; приближенное аналитическое описание функциональной связи показателей качества с параметрами системы по результатам проведенного эксперимента; оценка дифференциального влияния уровней параметров системы на показатель качества; испытания образцов техники; отсеивающие эксперименты; адаптивное планирование
- приближенное аналитическое описание функциональной связи показателей качества с параметрами системы по результатам проведенного эксперимента; оценка дифференциального влияния уровней параметров системы на показатель качества; испытания образцов техники; отсеивающие эксперименты; адаптивное планирование
- поиск значений параметров системы; приближенное аналитическое описание функциональной связи показателей качества с параметрами системы по результатам проведенного эксперимента; испытания образцов техники; отсеивающие эксперименты; адаптивное планирование
- поиск значений параметров системы; приближенное аналитическое описание функциональной связи показателей качества с параметрами системы по результатам проведенного эксперимента; оценка дифференциального влияния уровней параметров системы на показатель качества; адаптивное планирование.

#### **2. Дайте определение понятий фактор и факторное пространство**

- управляемые зависимые параметры; пространства, координатные оси которого соответствуют значениям факторов
- неуправляемые зависимые параметры; пространства, координатные оси которого соответствуют значениям факторов
- управляемые независимые параметры; пространства, координатные оси которого соответствуют значениям факторов
- неуправляемые независимые параметры; пространства, координатные оси которого соответствуют значениям факторов

#### **3. На какие классы делятся планы по соотношению между количеством оцениваемых неизвестных параметров модели и количеством точек плана эксперимента?**

- ненасыщенные, насыщенные, сверхнасыщенные;
- насыщенные, сверхнасыщенные;
- ненасыщенные, сверхнасыщенные
- ненасыщенные, насыщенные

#### **4. В чем заключается задача оптимизации в теории планирования экспериментов?**

- заключается в нахождение средней функции отклика в области допустимых значений параметров;
- заключается в нахождение полинома функции отклика в области допустимых значений параметров;
- заключается в нахождение бинома функции отклика в области допустимых значений параметров;
- заключается в нахождение экстремума функции отклика в области допустимых значений параметров;

**5. На основе какого метода определяются оценки коэффициентов полинома (функции) отклика?**

- равносторонних треугольников;
- наименьших квадратов;
- наибольших трапеций;
- равных трапеций.

**6. Что является целью обработки экспериментальных данных?**

- равносторонних треугольников;
- наименьших квадратов;
- наибольших трапеций;
- равных трапеций.

**7. Перечислите источники экспериментальных данных.**

- графическая форма, аудиоданные;
- символьная форма, аудиоданные;
- символьная форма, графическая форма;
- символьная форма, графическая форма, аудиоданные.

**8. В каких формах могут быть представлены экспериментальные данные?**

- графическая форма, аудиоданные;
- символьная форма, аудиоданные;
- символьная форма, графическая форма;
- символьная форма, графическая форма, аудиоданные.

**9. Что является источниками ошибок в процедурах регистрации и обработки данных?**

- фонетические ошибки, методические ошибки;
- инструментальные ошибки, морфологические ошибки;
- инструментальные ошибки, методические ошибки;
- синтаксические ошибки, методические ошибки

**10. Какими свойствами характеризуется качество оценки параметров распределения?**

- несостоятельность, несмещенность, эффективность, достаточность;
- состоятельность, несмещенность, эффективность, достаточность
- состоятельность, несмещенность, неэффективность, достаточность;
- состоятельность, несмещенность, эффективность, недостаточность.

**11. В чем отличия между корреляционным и регрессионным анализом?**

- Требуется: определить оценки коэффициентов корреляции для всех или только для заданных пар параметров и оценить их значимость; установить количественную взаимосвязь между показателем и факторами.
- Требуется: определить оценки коэффициентов корреляции только для заданных пар параметров и оценить их значимость; установить количественную взаимосвязь между показателем и факторами.
- Требуется: определить оценки коэффициентов корреляции для всех пар параметров и оценить их значимость; установить количественную взаимосвязь между показателями.
- Требуется: определить оценки коэффициентов корреляции для всех или только

для заданных пар параметров и оценить их значимость; установить количественную взаимосвязь между факторами.

### 5.3. Формы и содержание рубежного контроля

Рубежный и промежуточный контроль освоения студентом дисциплины осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы. Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ приведено в таблице 7.

Таблица 7

Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе

№ рейтинговой точки	Коллоквиум	Лаб.практикум	Посещаемость	Тестирование	Итого
1	7	8	3	5	23
2	7	8	3	5	23
3	7	8	4	5	24

Таблица 8

#### Критерии оценки

Вид мероприятия	Критерии оценки	Баллы
Коллоквиум (устный опрос по теме)	- ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике	0-21 балл
Лабораторное занятие	- понимание цели и задач работы - выполнение заданий и обработка результатов - отчет и защита лабораторной работы	0-24 балла
Компьютерное тестирование по разделам дисциплины	Результаты тестирования (Количество баллов = $5 \cdot \phi$ , $\phi$ - доля правильно отвеченных тестов по теме).	0-15 баллов
Посещение занятий	При более 3 пропусках без уважительной причины занятий аннулируются баллы	0-10 баллов
Зачет	ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике дисциплины в целом	0-30 баллов
Итоговая оценка		0-100 баллов

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:

«зачтено» – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

«незачтено» – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число

ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

- первая составляющая – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.
- вторая составляющая – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Теория и практика эксперимента» в 6 семестре является зачет.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

### Критерии оценки качества освоения дисциплины

Оценка «зачтено» – от 61 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «незачтено» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

Таблица 9

Результаты освоения формирования, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели достижения результата	Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций
ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	Владеть: Навыками разработки и отладки программ на одном из алгоритмических процедурных языков программирования высокого уровня. Уметь: Ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения. Использовать прикладные системы программирования. Знать: Технологию разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах. Основные критерии качества ПО.	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания
ПК-3 способностью	Владеть:	Типовые оценочные

обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	<p>навыками выбора адекватных целям исследования математических методов обработки экспериментальных данных, навыками реализации математических методов обработки экспериментальных данных в виде прикладных программных продуктов.</p> <p>Уметь:</p> <p>Применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач, выбирать методику статистического исследования экспериментальных данных.</p> <p>Знать:</p> <p>методы планирования машинных экспериментов и обработки их результатов; основные этапы обработки экспериментальных данных.</p>	материалы для устного опроса, типовые тестовые задания, лабораторные работы
ДПК-3 способность участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований.	<p>Владеть:</p> <p>Основами математической теории планирования эксперимента.</p> <p>Уметь:</p> <p>применять методы теории планирования эксперимента в проведении экспериментальных исследований.</p> <p>Знать:</p> <p>методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания основ теории планирования эксперимента</p>	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания, лабораторные работы

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

1. Костин В. П. Теория эксперимента: учебное пособие. ОГУ, 2013. - 209 с. – <http://www.iprbookshop.ru/30132.html>
2. Бойко, А. Ф. Теория планирования многофакторных экспериментов : учебное пособие / А. Ф. Бойко, М. Н. Воронкова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 73 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28403.html> (дата обращения: 08.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Порсев, Е. Г. Организация и планирование экспериментов : учебное пособие / Е. Г. Порсев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 155 с. — ISBN 978-5-7782-1461-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45415.html> (дата обращения: 08.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Сафин, Р. Г. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента : учебное пособие / Р. Г. Сафин, А. И. Иванов, Н. Ф. Тимербаев. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 154 с. — ISBN 978-5-7882-1412-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62219.html> (дата обращения: 08.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
5. Хаширова Т.Ю., Эдгулова Е.К. Обработка экспериментальных данных. Лабораторный практикум. – Нальчик: КБГУ, 2010 – 18 с.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Адлер Ю.П. Планирование эксперимента. – М.: Знание, 1978.
2. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Наука. – 1976. – 279 с.
3. Асатурян В.И. Теория планирования эксперимента. – М.: Радио и связь, 1983. – 248 с.
4. Бродский В.З. Введение в факторное планирование эксперимента. – М: Наука, 1976. – 223 с.
5. Успенский А.Б., Федоров В.В. Вычислительные аспекты метода наименьших квадратов при анализе и планировании регрессионных экспериментов. – М.: Изд-во МГУ, 1975. – 167 с.
6. Федоров В.В. Теория оптимального планирования эксперимента. – М.: Наука, 1971. – 312 с.
7. Юдин М.И. Планирование эксперимента и обработка его результатов: Монография. – Краснодар: КГАУ, 2004. – 239 с.

### 7.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.diss.rsl.ru>
2. <http://www.scopus.com>
3. <http://elibrary.ru>
4. <http://ipbookshop.ru>
5. <http://нэб.пф>
6. <http://lib.kbsu.ru>

### 7.4. Периодические издания

1. Информатизация образования и науки.
2. Информатика и ее применения
3. Информатика и образование
4. Информатика и системы управления
5. Информационное общество

### 7.5. Современные профессиональные базы данных

1. База данных Science Index (РИНЦ) <http://elibrary.ru>
2. Национальная электронная библиотека РГБ <https://нэб.пф>
3. Крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
4. Самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит документы, журналы и книги по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др. [www.zbmath.org](http://www.zbmath.org) (доступ открытый)

### 7.6. Методические указания по организации аудиторных занятий

В систему средств обучения дисциплины «Теория и практика эксперимента» входят учебники, учебные пособия, методические указания, программное и компьютерное обеспечение, образующие единую комплексную среду, позволяющую достигать поставленных целей обучения.

Организационной формой проведения аудиторных занятий по дисциплине являются лекции, практические и лабораторные занятия.

Основная дидактическая цель лекции – формирование ориентировочной основы для последующего усвоения студентами учебного материала.

Педагогическая эффективность лекций по курсу «Теория и практика эксперимента» усиливается использованием специально разработанных демонстрационных программ и компьютерных моделей.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах института информатики, электроники и компьютерных технологий. Студенты в течение семестра разбиваются на творческие группы и работают над проектом. Студенты учатся работать в коллективе.

## Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа при прохождении дисциплины «Теория и практика эксперимента» должна занимать одно из ведущих мест в учебной деятельности студентов. Она должна быть осознана студентами как свободная по выбору, внутренне мотивированная деятельность. Наличие самостоятельной работы студентов является одним из важнейших средств формирования способностей самостоятельно добывать, перерабатывать и практически применять знания. В результате происходит ограничение объясняющей функции преподавателя, переход от описательного объяснения к доказательному, формирование творческого мышления. Самостоятельная работа предполагает осознание цели своей деятельности, принятие учебной задачи, придание ей личного смысла, самоорганизацию в распределении учебных действий во времени, самоконтроль в их выполнении и др.

Организация контролируемой самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа студентов (СРС) при прохождении дисциплины «Теория и практика эксперимента» имеет целью научить студента осмысленно и самостоятельно разрабатывать надежные и наглядные модели, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию. Должны сочетаться два основных направления организации самостоятельной работы студентов:

- самостоятельная работа в процессе аудиторных занятий, опирающаяся на использование методик и форм организации аудиторных занятий, способных обеспечить высокий уровень самостоятельности студентов и улучшение качества подготовки;
- самостоятельная работа во внеаудиторное время, основным принципом организации которой является перевод всех студентов на индивидуальную работу с переходом от формального выполнения определенных заданий при пассивной роли студента к познавательной активности с формированием собственного мнения при решении поставленных проблемных вопросов и задач.

Для самостоятельной работы с дидактическими материалами по имитационному моделированию студентам предлагаются подробные описания заданий в бумажном и электронном виде.

Помимо описаний заданий студентам рекомендуется активно работать с имеющимися в библиотеке КБГУ учебниками и учебными пособиями, как бумажными, так и электронными.

Результативность самостоятельной работы студентов во многом определяется наличием активных методов ее контроля, одними из которых являются коллоквиумы, зачеты, рейтинговая система контроля. Использование рейтинговой системы позволяет добиться более ритмичной работы студента в течение семестра, а также активизирует познавательную деятельность студентов путем стимулирования их творческой активности.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для проведения лекционных занятий с компьютерной поддержкой (8 часов из 16) требуется наличие аудитории с проекционным оборудованием, также при изучении дисциплины «Теория и практика эксперимента» предполагается использование интерактивной доски.



Во время самостоятельной работы студенты используют компьютерные классы института информатики, электроники и компьютерных технологий, электронные читальные залы КБГУ и домашние компьютеры.

Для проведения лабораторных с компьютерной поддержкой (32 часа) используются компьютерные классы института информатики, электроники и компьютерных технологий.

При проведении занятий лекционного типа используются:

лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

- AltLinux (Альт Образование 8);

свободно распространяемые программы:

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;

- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;

- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;

- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

## **8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается (аудитория для самостоятельной работы и коллективного пользования специальными техническими средствами для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в КБГУ, аудитория № 145 Главный корпус КБГУ):

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые):

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих

нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## 9. ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа:

одобрена на 2018/2019 учебный год. Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. В части раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»

\_\_\_\_\_

Разработчик программы \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

одобрена на 2019/2020 учебный год. Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. В части раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»

2. В части УП в связи с утверждением Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования, программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки № 301 от 05.04.2017г.)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Разработчик программы \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

одобрена на 2020/2021 учебный год. Протокол № \_\_\_\_\_ заседания \_\_\_\_\_ кафедры \_\_\_\_\_ от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Разработчик программы \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
3	Рубежный контроль (тестирование и коллоквиум)	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
4	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70 баллов	до 23б	до 23 б	до 24 б