

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Небольсин В.А.

«30» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Основы научных исследований и техника эксперимента»

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Профиль Микроэлектроника и твердотельная электроника

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2017

Автор программы

Н.Н. Кошелева

/ Н.Н. Кошелева./

Заведующий кафедрой
Полупроводниковой элек-
троники и нанoeлектроники

С.И. Рембеза

/ С. И Рембеза./

Руководитель ОПОП

С.И. Рембеза

/ С.И Рембеза./

Воронеж 2017

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины: освоение студентами комплекса правил и практических знаний, применяющихся при проведении научных исследований, приобретение ими навыков поиска источников и обработки научно-технической информации.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- приобрести представления об общих приемах планирования научной работы, проведения эксперимента;
- изучить приемы работы с научной и патентной литературой;
- получить практические навыки составления отчета по патентным исследованиям;
- изучить требования стандартов на оформление научного отчета;
- получить практические навыки по планированию научной работы, проведению эксперимента, обработки результатов эксперимента.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы научных исследований и техника эксперимента» относится к вариативной части блока Б1 учебного плана. Индекс дисциплины Б1.В.ОД.5.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы научных исследований и техника эксперимента» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

ОПК-5: способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;

ПК-3: готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	знать методологию и методики научных исследований;
	уметь: отбирать и анализировать необходимую информацию; формулировать цели и задачи научных исследований;
	владеть опытом по разработке плана научного исследования.
ОПК-5	знать возникновение, сущность и развитие научного метода;
	уметь: осуществлять патентно-информационное обеспечение

	научных исследований; разрабатывать теоретические предпосылки, планировать и проводить эксперименты;
	владеть опытом по статистической обработке результатов эксперимента и подсчету погрешностей.
ПК-3	знать общую схему научных исследований;
	уметь: обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности наблюдения; осуществлять методологическое обоснование научного исследования, оценить эффективность научной деятельности, использовать сетевые технологии и мультимедиа в образовании и науке;
	владеть опытом по формулированию научных выводов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Основы научных исследований и техника эксперимента» составляет 3 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа	108	108
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	нет	нет
Контрольная работа(есть, нет)	нет	нет
Вид промежуточной аттестации - зачет с оценкой,	+	+
Общая трудоемкость	час	144
	зач. ед.	4
		144
		4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Цели и задачи дисциплины. Наука, научные исследе-	Наука. Цели науки. Возникновение научного метода. Сущность и развитие научного метода. Классификация науки. Методологические основы научных исследований. Метод,	2	-	18	20

	дования	техника, процедура исследований. Виды научных исследований. Общая схема научного исследования				
2	Сбор и получение информации. Патентные исследования, источники информации	Научные методы познания в исследованиях. Подготовка к исследованию. Сбор и получение информации. Источники информации и методы работы с ними. Патентно-информационное обеспечение научных исследований. Изобретение, открытие. Патентный поиск.	4	8	18	30
3	Разработка гипотезы. Методы теоретических исследований	Разработка гипотезы. Требования, которым должна отвечать гипотеза. Виды гипотез. Этапы развития гипотез. Требования к гипотезе. Способы подтверждения гипотез. Методы теоретических исследований. Цель теоретического исследования. Задачи теоретического исследования.	2	-	18	20
4	Методы экспериментальных исследований	Эксперимент. Цель эксперимента. Классификация эксперимента по способу формирования условий, по целям исследования, по организации проведения, по структуре изучаемых объектов и явлений, по характеру внешних воздействий на объект исследования, по характеру взаимодействия средства экспериментального исследования с объектом исследования, по типу моделей, исследуемых в эксперименте, по контролируемым величинам, по числу варьируемых факторов, по характеру изучаемых объектов или явлений	6	6	18	30
5	Методы математической статистики	Статистические исследования. Определение статистики. Основные понятия статистики. Стадии метода статистики. Выборочное наблюдение. Характеристики выборки. Ошибки в выборочных наблюдениях. Теорема Чебышева. Теорема Ляпунова. Виды выборочной совокупности	2	4	18	24
6	Методы прогнозирования в научных исследованиях	Прогнозные исследования. Прогноз в научных исследованиях. Методология и метод прогнозирования. Теория прогнозирования. Математические методы прогнозирования. Метод экстраполяции	2	-	18	20
Итого			18	18	108	144

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Патентный поиск.
2. Математическая обработка экспериментальных данных.
3. Математические методы планирования эксперимента.
4. Оформление результатов НИР.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины «Основы научных исследований и техника эксперимента» не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) и контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	знать методологию и методики научных исследований;	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ	Выполнение теста на 40 - 100% Ответ на 3-5 заданий варианта из 5	В тесте менее 40 % правильных ответов Решено менее 3 заданий из 5
	уметь: отбирать и анализировать необходимую информацию; формулировать цели и задачи научных исследований;	Соблюдение правил техники безопасности при выполнении лабораторных работ; учет погрешности измерений. Обработка результатов измерений, анализ полученных данных, учет погрешности измерений.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть опытом по разработке плана научного исследования.	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ	Выполнение теста на 40 - 100% Ответ на 3-5 заданий варианта из 5	В тесте менее 40 % правильных ответов Решено менее 3 заданий из 5
ОПК-5	знать возникновение, сущность и развитие научного метода;	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ	Выполнение теста на 40 - 100% Ответ на 3-5 заданий варианта из 5	В тесте менее 40 % правильных ответов Решено менее 3 заданий из 5
	уметь: осуществлять патентно-информационное обеспечение научных исследований; разрабатывать теоретические предпосылки, планировать и проводить эксперименты;	Соблюдение правил техники безопасности при выполнении лабораторных работ; учет погрешности измерений. Обработка результатов измерений, анализ полученных данных	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть опытом по статистической обработке результатов эксперимента и подсчету погрешностей.	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ	Выполнение теста на 40 - 100% Ответ на 3-5 заданий варианта из 5	В тесте менее 40 % правильных ответов Решено менее 3 заданий из 5
ПК-3	знать общую схему научных исследований;	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ	Выполнение теста на 40 - 100% Ответ на 3-5 заданий варианта из 5	В тесте менее 40 % правильных ответов Решено менее 3 заданий из 5
	уметь: обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности наблюдения; осуществлять методологическое обоснование научного исследования, оценить эффективность научной деятельности, использовать сетевые технологии	Соблюдение правил техники безопасности при выполнении лабораторных работ; учет погрешности измерений. Обработка результатов измерений, анализ полученных данных	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	и мультимедиа в образовании и науке;			
	владеть опытом по формулированию научных выводов.	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ	Выполнение теста на 40 - 100% Ответ на 3-5 заданий варианта из 5	В тесте менее 40 % правильных ответов Решено менее 3 заданий из 5

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются во 2 семестре для очной формы обучения по системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ОПК-1	знать методологию и методики научных исследований;	Тест	Выполнение теста на 90 – 100 %	Выполнение теста на 80 – 90 %	Выполнение теста на 70 – 80 %	В тесте менее 70 % правильных ответов
	уметь: отбирать и анализировать необходимую информацию; формулировать цели и задачи научных исследований;	Тест	Выполнение теста на 90 – 100 %	Выполнение теста на 80 – 90 %	Выполнение теста на 70 – 80 %	В тесте менее 70 % правильных ответов
	владеть опытом по разработке плана научного исследования.	Тест	Выполнение теста на 90 – 100 %	Выполнение теста на 80 – 90 %	Выполнение теста на 70 – 80 %	В тесте менее 70 % правильных ответов
ОПК-5	знать возникновение, сущность и развитие научного метода;	Тест	Выполнение теста на 90 – 100 %	Выполнение теста на 80 – 90 %	Выполнение теста на 70 – 80 %	В тесте менее 70 % правильных ответов
	уметь: осуществлять патентно-информационное обеспечение научных исследований; разрабатывать теоретические предпосылки, планировать и проводить эксперименты;	Тест	Выполнение теста на 90 – 100 %	Выполнение теста на 80 – 90 %	Выполнение теста на 70 – 80 %	В тесте менее 70 % правильных ответов
	владеть опытом по статистической обработке результатов эксперимента и подсчету погрешностей.	Тест	Выполнение теста на 90 – 100 %	Выполнение теста на 80 – 90 %	Выполнение теста на 70 – 80 %	В тесте менее 70 % правильных ответов
ПК-3	знать общую схему научных исследований;	Тест	Выполнение теста на 90 – 100 %	Выполнение теста на 80 – 90 %	Выполнение теста на 70 – 80 %	В тесте менее 70 % правильных ответов
	уметь: обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности наблюдения; осуществлять методологическое обоснование научного исследования, оценить эффективность научной деятельности, использовать сетевые технологии и мультимедиа в образо-	Тест	Выполнение теста на 90 – 100 %	Выполнение теста на 80 – 90 %	Выполнение теста на 70 – 80 %	В тесте менее 70 % правильных ответов

	вании и науке;					
	владеть опытом по формулированию научных выводов.	Тест	Выполнение теста на 90 – 100 %	Выполнение теста на 80 – 90 %	Выполнение теста на 70 – 80 %	В тесте менее 70 % правильных ответов

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1	<p>Основная функция метода:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <i>внутренняя организация и регулирование процесса познания.</i> 2) поиск общего у ряда единичных явлений. 3) достижение результата.
2	<p>_____ - это совокупность приемов, операций и способов теоретического познания и практического преобразования действительности при достижении определенных результатов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <i>метод</i> 2) принцип 3) эксперимент 4) разработка
3	<p>_____ - это сфера исследовательской деятельности, направленная на получение новых знаний о природе, обществе, мышлении.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <i>наука</i> 2) апробация 3) концепция 4) теория
4	<p>_____ - это учение о принципах, формах, методах познания и преобразования действительности, применении принципов мировоззрения к процессу познания, духовному творчеству и практике.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <i>методология</i> 2) идеология 3) аналогия 4) морфология
5	<p>Все методы научного познания разделяют на группы по степени общности и широте применения. К таким группам методов НЕ относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) философские 2) общенаучные 3) частнонаучные 4) дисциплинарные 5) <i>определяющие</i>
6	<p>_____ - это квалификационная научная работа в определенной области науки, имеющая внутреннее единство, содержащая совокупность научных результатов, научных положений, выдвигаемых автором для публичной защиты и свидетельствующих о личном вкладе автора в науку и его качествах как ученого.</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1) монография 2) диссертация 3) доклад 4) дипломная работа
7	<p>_____ - это научное издание, содержащее полное и всестороннее исследование одной проблемы или темы и принадлежащее одному или нескольким авторам.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) полное собрание сочинений 2) избранные труды 3) монография 4) диссертация
8	<p>К официальным документам относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) документы, действующие на федеральном уровне 2) документы, действующие на уровне субъектов РФ 3) документы, действующие в пределах отрасли 4) документы, действующие в пределах отдельной организации 5) все перечисленные виды документов
9	<p>Система поиска информации в Интернете включает работу с:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) браузерами (программами – просмотрщиками) 2) метапоисковыми машинами 3) каталогами 4) всеми названными инструментами
10	<p>Оперативную информацию об опубликованных книгах можно получить в изданиях:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) «Книжное обозрение» 2) «В мире книг» 3) «Книжная летопись» 4) «Реферативный журнал»
11	<p>Сжатая характеристика первоисточника, в которой перечисляются основные проблемы, рассматриваемые в нем, называется...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) аннотация 2) реферат 3) тезисы

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1	Какие ошибки имеют место в измерении величин показателей эксперимента, назовите ошибки по характеру появления причин?
2	Укажите причины появления промахов и систематических ошибок, способы их устранения.
3	Укажите причины появления случайных ошибок, способы их устранения.
4	Назовите основные статистические величины, которые следует определять при обработке экспериментальных данных.
5	Цель установления корреляционной зависимости, по какому показателю она определяется, и какие значения может иметь данный показатель?

6	Назовите виды функциональной зависимости, что означает установить функциональную зависимость?
7	Сущность плана ПФЭ 2^2 и принципы его построения.
8	Как определяется центр эксперимента и интервал варьирования факторов?
9	Как перевести натуральные значения факторов в кодированные (безразмерные) величины?
10	Как рассчитывается в уравнении регрессии коэффициент, характеризующий средний выход процесса?

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1	Как рассчитывается в уравнении регрессии коэффициент, характеризующий степень влияния фактора на выход процесса?																		
2	По какому условию проверяется значимость коэффициентов в уравнении регрессии?																		
3	<p>Провести статистическую обработку результатов исследования с принятой доверительной вероятностью $P=0,90$ по данным табл. 1. Установить следующие статистические величины:</p> <ul style="list-style-type: none"> • среднюю арифметическую; • среднеквадратичное отклонение единичного результата; • стандартное отклонение среднеарифметической или ошибку средней арифметической; • достоверность средней арифметической; • доверительную ошибку оценки измеряемой величины. <p style="text-align: right;">Таблица 1</p> <p style="text-align: center;">Результаты анализа массовой доли компонента в пробе вещества</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>№ анализа</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>МДК, %</td> <td>3,75</td> <td>3,76</td> <td>3,84</td> <td>3,65</td> <td>3,78</td> <td>3,91</td> <td>3,82</td> <td>3,84</td> </tr> </tbody> </table>	№ анализа	1	2	3	4	5	6	7	8	МДК, %	3,75	3,76	3,84	3,65	3,78	3,91	3,82	3,84
№ анализа	1	2	3	4	5	6	7	8											
МДК, %	3,75	3,76	3,84	3,65	3,78	3,91	3,82	3,84											
4	<p>Установить корреляционную и функциональную зависимости между варьирующими признаками X и Y (табл. 2). Для выполнения задания студенту необходимо данные таблицы представить графически. Далее по графику установить направление корреляционной связи и вид функциональной зависимости.</p> <p style="text-align: right;">Таблица 2</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td>x_i</td> <td>1,0</td> <td>0,8</td> <td>0,6</td> <td>0,4</td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>y_i</td> <td>3,1</td> <td>3,3</td> <td>3,3</td> <td>4,6</td> <td>4,8</td> <td>5,1</td> </tr> </tbody> </table>	x_i	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	y_i	3,1	3,3	3,3	4,6	4,8	5,1				
x_i	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1													
y_i	3,1	3,3	3,3	4,6	4,8	5,1													
5	<p>Применяя для эксперимента план ПФЭ 2^2, математически описать технологическую операцию в производстве изделий электронной техники и установить адекватность уравнения регрессии, если в эксперименте выбраны значения входных факторов: x_1 - может варьироваться в диапазоне 18 – 26 условных единиц (у.е.); x_2 – 10-20 у. е. Исследуемый процесс оценивали по времени достижения результата - выполнения технологической операции (выходной параметр - у). Все опыты проведены в двух повторностях (m). Результаты опытов имели следующие значения:</p> <p style="text-align: center;">1. $y_1=8,2$ мин; 7,8 мин; 2. $y_2=7,4$ мин; 7,6 мин; 3. $y_3=6,5$ мин; 6,7 мин.; 4. $y_4=5,4$ мин; 5,6 мин.</p>																		
6	Приведите пример конкретного научного исследования, которое может проводиться в современных информационных системах. Обоснуйте его актуальность. Назовите ресурсы, которые необходимы для поведения такого исследования, и результат, ко-																		

	торый может быть получен.
7	Выбрать и сформулировать проблему. Обозначить, почему она является проблемой, а не задачей. Обосновать ее актуальность. Провести ее анализ в соответствии с требованиями к ее обозначению и постановке.
8	Выбрать и сформулировать тему научного исследования. Обосновать актуальность выбранной темы, сформулировать цель и задачи научного исследования, определить объект и предмет исследования.
9	Используя материалы http://elibrary.ru , определите индекс Хирша указанной преподавателем научной организации.
10	Используя материалы http://elibrary.ru , определите индекс Хирша вузов г. Воронежа, проведите сравнительный анализ публикационной активности двух вузов.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Что такое наука? Цели науки.
2. Что такое наука? Классификация наук.
3. Современное деление науки как системы. Методология. Метод.
4. Что такое научные исследования? Виды научных исследований по целевому назначению (привести примеры).
5. Что такое научные исследования? Классификация научных исследований по длительности, по источнику финансирования. Привести примеры.
6. Что такое научные исследования? Ход научных исследований.
7. Что такое научные исследования? Особенности научного труда.
8. Приемы организации научного труда. Типичный план научных исследований.
9. Правила ведения индивидуальной рабочей документации.
10. Источники информации (ИИ). Первичные и вторичные ИИ.
11. Классификация источников информации.
12. Источники информации. Что можно отнести к научным изданиям?
13. Источники информации. Что можно отнести к учебным изданиям?
14. Источники информации. Что можно отнести к справочно-информационным изданиям? Изучение литературы.
15. Что такое открытие? Три объекта открытия.
16. Что такое изобретение? Виды изобретения. Объект изобретения.
17. Правовая защита прав на изобретение.
18. Патентный поиск. Международная патентная классификация (МПК).
19. Патентный поиск. Виды патентного поиска.
20. Что такое гипотеза? Виды гипотез.
21. Что такое гипотеза? Этапы развития гипотез.
22. Что такое гипотеза? Требования к гипотезе.
23. Что такое гипотеза? Способы подтверждения гипотез.
24. Что такое эксперимент? Цель эксперимента. Классификация экспериментов.
25. Этапы планирования эксперимента.
26. Что такое эксперимент? Требования к эксперименту.
27. Факторные эксперименты. План 2х2, 3х2. Латинский квадрат.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Оценка	Критерии оценок
Отлично	Корректное использование широкого спектра научных понятий. Рассуждения логически непротиворечивы, последовательны, выявлены причинно-следственные связи, осуществлен последовательный анализ проблемы, все выводы обоснованы достоверной фактологической базой. Продемонстрировано умение целостно видеть проблему, выделять ее ключевое звено.
Хорошо	Достаточный уровень знаний. Может быть продемонстрировано знание основных принципов и концепций при наличии некоторых несущественных пробелов. Целостное видение рассматриваемой проблемы присутствует, но не до конца выражено в авторском анализе.
Удовлетворительно	Удовлетворительный уровень знаний. Налицо ряд пробелов в знании основных принципов и концепций. Анализ проблемы проведен фрагментарно. Выводы в основном верные, но в рассуждении допущены логические пробелы, мешающие целостному видению рассматриваемой проблемы.
Неудовлетворительно	Низкий уровень знаний. Допущены существенные ошибки. Отсутствие логических рассуждений, понимания проблемы, необоснованность выводов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение. Цели и задачи дисциплины. Наука, научные исследования	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3	Тест, опрос, защита лабораторных работ
2	Сбор и получение информации. Патентные исследования, источники информации	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3	Тест, опрос, защита лабораторных работ
3	Разработка гипотезы. Методы теоретических исследований	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3	Тест, опрос, защита лабораторных работ
4	Методы экспериментальных исследований	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3	Тест, опрос, защита лабораторных работ
5	Методы математической статистики	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3	Тест, опрос, защита лабораторных работ
6	Методы прогнозирования в научных исследованиях	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3	Тест, опрос, защита лабораторных работ

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста пре-

подавателем и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач преподавателем и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач преподавателем и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания	Обеспеченность
Основная литература				
1	Рыжков И.Б.	Основы научных исследований и изобретательства. — СПб. : Лань, 2012.- 223 с. Рекомендовано УМО	2012	1,0
2	Рембеза С.И.	Физические методы исследования материалов твердотельной электроники: учеб. пособие / С. И. Рембеза [и др.]; С. И. Рембеза, Б. М. Синельников, Е. С. Рембеза, Н. И. Каргин. - Ставрополь: Северо-Кавказский ГТУ, 2002. - 432с. - ISBN 5-9296-0105-4: 100.00. Рекомендовано УМО по обр. в обл. автоматизи, электроники, микроэлектроники и радиотехники в качестве учеб. пособия для студентов вузов	2002	0,38
Дополнительная литература				
1	Вуколов Э.А.	Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов Statistica и Excel: Учебное пособие. -2-е изд., испр. и доп. -М.: ФОРУМ, 2008. – 464 с.	2008	1,0
2	Севриков В.В.	Методология и организация научных исследований: Учебное пособие.-Минск: Мисанта, 2011.-371 с.	2011	0,25
Методические разработки				
1	Буслов В.А.,	Методические указания к выполнению лабо-	2010,	1,0

	Кошелева Н.Н., Пашнева Т.	ракторных работ по дисциплине «Основы научных исследований и техника эксперимента» для студентов специальности 210104 «Микроэлектроника и твердотельная электроника» очной и заочной форм обучения ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Воронеж, 2010. 24 с. (№ 465-2010)	печ.	
--	------------------------------	---	------	--

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Методические указания к выполнению лабораторных работ представлены на сайте: <http://cchgeu.ru/>

Системные программные средства: Microsoft Windows, Microsoft Vista

Прикладные программные средства: Microsoft Office 2010 Pro, FireFox, LabVIEW, Elektronik Workbench.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

2. Учебный компьютерный класс, оснащенный компьютерными программами для выполнения расчетов, и рабочими местами для самостоятельной подготовки обучающихся с выходом в Интернет.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Основы научных исследований и техника эксперимента» читаются лекции, проводятся лабораторные занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины осуществляется тестированием и защитой курсовой работы. Освоение дисциплины оценивается на зачете.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции, при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных, для подготовки к ним необходимо: разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1		31.08.2018	
2		31.08.2019	
3		31.08.2020	