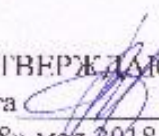


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  В.А.Побольсин  
«28» мая 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Методология научного эксперимента»

**Направление подготовки** 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

**Профиль** Нано- и микросистемная техника


**Квалификация выпускника** магистр

**Нормативный период обучения** 2 года

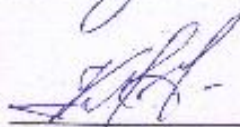
**Форма обучения** очная

**Год начала подготовки** 2018


Автор программы

 /Калинин Ю.Е./

Заведующий кафедрой  
Физики твердого тела

 /Костюченко А.В./

Руководитель ОЦОП

 /Калгин А.В./

Воронеж 2018

## **. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

Целью изучения данной дисциплины является рассмотрение методологии научного эксперимента и оценки сложившихся приоритетов в развитии науки в области нанотехнологий.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

- познакомить магистрантов с методологическим опытом научного эксперимента;
- разъяснить практические вопросы научно-исследовательской деятельности;
- рассмотреть роль личностного фактора в научном исследовании.

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

Дисциплина «Методология научного эксперимента» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока ФТД.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Методология научного эксперимента» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
УК-1	Знать методы научно-исследовательской деятельности
	Уметь проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные.
	Владеть навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития

## **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины «Методология научного эксперимента» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	18	18

В том числе:		
Лекции	9	9
Практические занятия (ПЗ)	9	9
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

## 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	Пра к зан.	СРС	Всего, час
1	Основания методологии науки	Общие понятия. Философско- психологические и системотехнические основания. Науковедческие основания. Этические и эстетические основания.	1	-	8	9
2	Характеристика научной деятельности	Особенности научной деятельности. Особенности индивидуальной научной деятельности. Особенности коллективной научной деятельности. Принципы научного познания. Принцип детерминизма. Принцип соответствия. Принцип дополнительности.	2	2	8	12
3	Средства и методы научного эксперимента	Средства научного эксперимента (средства познания). Информационные средства познания. Математические средства познания. Логические средства познания. Языковые	2	2	8	12

		<p>средства познания. Методы научного эксперимента. Эмпирические и теоретические методы эксперимента. Этап определения цели исследования. Моделирование как метод научного эксперимента. Научное прогнозирование.</p>				
4	<p>Организация процесса проведения научного эксперимента.</p>	<p>Фаза проведения научного эксперимента. Концептуальная стадия фазы проектирования эксперимента. Этап выявления противоречий. Этап постановки проблемы. Объект и предмет исследования. Принцип неопределенности. Логический и исторический подходы. Этап определения цели эксперимента. Этап формирования критериев оценки достоверности результатов эксперимента. Критерии оценки достоверности результатов эксперимента. Стадия построения гипотезы исследования. Стадия конструирования исследования. Технологическая фаза научного эксперимента. Стадия проведения эксперимента. Рефлексивная фаза научного эксперимента.</p>	2	2	10	14
5	<p>Организация</p>	<p>Особенности</p>	2	2	10	14

	коллективного научного эксперимента	коллективного научного эксперимента. Проблемы организации коллективного научного эксперимента. Проблемы управления совместной деятельности. Обязанности научного руководителя. Распределение обязанностей между членами коллектива. Объект, предмет и цель общего исследования. Планирование коллективного научного эксперимента. Организация внедрения полученных результатов.				
6	Состав и содержание диссертационной работы	Содержание диссертационной работы. Подготовка основной части диссертационной работы. О технологии и организации работы над диссертацией. Оформление диссертации.	-	1	10	11
<b>Итого</b>			<b>9</b>	<b>9</b>	<b>54</b>	<b>72</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**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
УК-1	Знать методы научно-исследовательской деятельности	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные.	Решение стандартных практических задач,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития	Решение прикладных задач в конкретной предметной области,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
УК-1	Знать методы научно-исследовательской деятельности	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	междисциплинарные.			
	Владеть навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## 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

№	Вопрос	Варианты ответа
1	Как называют учение об организации деятельности	1) Социология 2) Философия 3) Методология 4) Мэнеджмент (Эталон: 3)
2	Перечислите фазы, характеризующие завершенность цикла деятельности	1) проектирования 2) исследовательская 3) технологическая 4) рефлексивная (Эталон: 1, 3,4)
3	Достаточное условие для чего-либо: бытия, познания, мысли, деятельности называется	1) теорией 2) идеей 3) основанием 4) гипотезой (Эталон: 3)
4	Носитель предметно-практической деятельности и познания определяется в философии как	1) субъект 2) объект 3) предмет 4) элемент (Эталон: 1)

5	То, что противоречит субъекту в его предметно-практической и познавательной деятельности определяют в философии как	1) предмет 2) объект 3) компонент 4) элемент (Эталон: 2)
6	Функция организованных систем различной природы биологических, технических, социальных, обеспечивающая сохранение их определенной структуры, называется	1) испытанием 2) управлением 3) организацией 4) исследованием (Эталон: 2)
7	Совокупность всех объектов / субъектов, не входящих в систему, изменение свойств которых влияет на изучаемую систему определяется как	1) обследование 2) среда 3) структура 4) общество (Эталон: 2)
8	Наука, изучающая деятельность как всеобщий способ существования человека, называется	1) социологией 2) философией 3) психологией 4) методологией (Эталон: 2)
9	Наука, изучающая деятельность, как важнейший компонент психики, называется	1) социологией 2) философией 3) психологией 4) методологией (Эталон: 3)
10		1) социологией 2) философией 3) психологией 4) методологией (Эталон: 1)

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Перечислите основные компоненты, которые включает в себя логическая структура.
2. Назовите три фазы, определяющие завершенность цикла деятельности.
3. Приведите основные структурные компоненты деятельности.
4. Как можно классифицировать все многообразие проектов, с которыми приходится сталкиваться в реальной жизни?
5. Перечислите основные закономерности развития науки.
6. Как можно классифицировать научные знания?
7. Назовите основные формы организации научного знания.
8. Дайте характеристику норм научной этики.

9. Перечислите основные принципы научного познания.
10. Назовите основные средства научного познания.

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Приведите примерную структуру разбиения процесса исследования на фазы, стадии и этапы.
2. Охарактеризуйте фазу проектирования научного исследования.\
3. Дайте характеристику этапа противоречий.
4. Дайте характеристику этапу постановка (формулирования) проблемы.
5. Охарактеризуйте этап определения объекта и предмета исследования.
6. Дайте определение, классификацию и содержание исследовательского подхода к проведению эксперимента.
7. Охарактеризуйте этап определения цели исследования.
8. Каковы критерии оценки достоверности результатов теоретического и экспериментального исследования?
9. В чем заключается стадия построения гипотезы исследования?
10. Дайте характеристику стадии проведения исследования.

### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Философско- психологические и системотехнические основания.
2. Науковедческие основания.
3. Этические и эстетические основания.
4. Особенности научной деятельности.
5. Особенности индивидуальной научной деятельности.
6. Особенности коллективной научной деятельности.
7. Принципы научного познания.
8. Принцип детерминизма.
9. Принцип соответствия.
10. Принцип дополнительности.
11. Средства научного эксперимента (средства познания).
12. Информационные средства познания.
13. Математические средства познания.
14. Логические средства познания.
15. Языковые средства познания.
16. Методы научного эксперимента.
17. Эмпирические и теоретические методы эксперимента.
18. Этап определения цели исследования. Моделирование как метод научного эксперимента.
19. Научное прогнозирование.
20. Фаза проведения научного эксперимента. Концептуальная стадия фазы проектирования эксперимента.

21. Этап выявления противоречий. Этап постановки проблемы.
22. Объект и предмет исследования.
23. Принцип неопределенности. Логический и исторический подходы.
24. Этап определения цели эксперимента. Этап формирования критериев оценки достоверности результатов эксперимента.
25. Критерии оценки достоверности результатов эксперимента.
26. Стадия построения гипотезы исследования.
27. Стадия конструирования исследования.
28. Технологическая фаза научного эксперимента. Стадия проведения эксперимента.
29. Рефлексивная фаза научного эксперимента.
30. Проблемы управления совместной деятельности.
31. Обязанности научного руководителя. Распределение обязанностей между членами коллектива.
32. Объект, предмет и цель общего Планирование коллективного научного эксперимента.

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач** Не предусмотрено учебным планом

#### **Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов, 10 стандартных задач и 10 прикладных задач. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 30.

Результаты знаний оцениваются для очной формы обучения по двухбалльной системе:

- «зачтено» - Выполнение теста на 70 – 100 %.
- «не зачтено» - Выполнение менее 70 %.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основания методологии науки	УК-1	Тест
2	Характеристика научной деятельности	УК-1	Тест
3	Средства и методы научного эксперимента	УК-1	Тест
4	Организация процесса проведения научного эксперимента.	УК-1	Тест
5	Организация коллективного научного	УК-1	Тест

	эксперимента		
6	Состав и содержание диссертационной работы	УК-1	Тест

### **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 экзаменатором 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 экзаменатором 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 экзаменатором 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**

1. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования. – М: Книжный дом ЛИБРОКОМ, 2013 – 272 с.

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

*Microsoft Word, Microsoft Excel, Internet Explorer, Строй Консультант (<http://www.stroykonsultant.com>).*

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

*Для проведения лекционных и практических занятий необходима аудитория, оснащенная плакатами и пособиями по профилю.*

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Методология научного эксперимента» читаются лекции, проводятся практические занятия.

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

Практические занятия направлены на закрепление теоретического материала. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
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"><li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li><li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li><li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li><li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li><li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li></ul>
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 зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.