Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра физики и технических дисциплин

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0233C9D60038B01A9E48C1A3FBB4A9D9F6
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 07.07.2023 до 28.04.2038

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
С.Н. Титов

# МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ (ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Программа учебной дисциплины модуля
«Методология исследования в образовании»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки
44.04.01 Педагогическое образование,

направленность (профиль) образовательной программы
Приоритетные направления науки в физическом образовании

(очная форма обучения)

Составитель: Алтунин К.К.,
к.ф.-м.н., доцент кафедры физики и технических дисциплин

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от « 26 » мая 2023 г. № 5

Ульяновск, 2023

**Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Методология и методы научного исследования (физико-математические науки)» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) модуля Методология исследования в образовании учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Приоритетные направления науки в физическом образовании», очной формы обучения.

**1. Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине**

**Целью** освоения дисциплины «Методология и методы научного исследования (физико-математические науки)» подготовка магистра, владеющего современными теоретическими знаниями, методами научно-исследовательской работы и прикладной деятельности в педагогического образования.

**Задачей** освоения дисциплины является получение студентами набора знаний, умений и навыков по методологии и методам научного исследования по физико-математическим наукам.

В результате освоения программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Методология и методы научного исследования (физико-математические науки)» (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

| Компетенция и индикаторы её достижения в дисциплине | Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины) | | |
|---|---|---|---|
| | знает | умеет | владеет |
| УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки<br>УК-6.1. Знает: теоретико-методологические основы самооценки, саморазвития, самореализации; направления и источники саморазвития и самореализации; способы самоорганизации собственной деятельности и ее совершенствования.<br>УК-6.2. Умеет: определять личностные и профессиональные приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; разрабатывать, планировать, контролировать, оценивать собственную деятельность в решении задач саморазвития и самореализации.<br>УК-6.3. Владеет навыками осуществления деятельности по самоорганизации и | ОР-1 знает теоретические основы методологии и методов научного исследования по физико-математическим наукам; | ОР-2 умеет проводить научные исследования по физико-математическим наукам; | ОР-3 владеет методами научного исследования по физико-математическим наукам. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| саморазвитию в соответствии с личностными и профессиональными приоритетами.<br>ОПК-8 Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований<br>ОПК 8.1. Знает особенности педагогической деятельности; требования к субъектам педагогической деятельности; результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности.<br>ОПК 8.2. Умеет использовать современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности.<br>ОПК 8.3. Владеет методами, формами и средствами педагогической деятельности; осуществляет их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований. | | | |

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

| Номер семестра | Учебные занятия | | | | | | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Всего | | Лекции, час | Практические занятия, час | Лабораторные занятия, час | Самостоятельная работа, час | |
| | Трудоемк. | | | | | | |
| | Зач. ед. | Часы | | | | | |
| 1 | 1 | 36 | 2 | 10 | 0 | 24 | зачёт |
| Итого: | 1 | 36 | 2 | 10 | 0 | 24 | |

**3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

***3.1.Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий***

| Наименование раздела и тем | Количество часов по формам организации обучения | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Лекционные занятия | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| **1 семестр** | | | | |
| Тема 1. Организация научных исследований | 2 | 0 | 0 | 4 |
| Тема 2. Характеристики и логическая структура научной деятельности | 0 | 2 | 0 | 4 |
| Тема 3. Методика организации и проведения научного исследования | 0 | 2 | 0 | 4 |
| Тема 4. Моделирование как метод исследования в физико-математических науках | 0 | 2 | 0 | 4 |
| Тема 5. Методика экспериментального исследования | 0 | 2 | 0 | 4 |
| Тема 6. Работа с научной литературой. Подготовка научной публикации | 0 | 2 | 0 | 4 |
| **Итого по 1 семестру** | **2** | **10** | **0** | **24** |
| **Всего по дисциплине:** | **2** | **10** | **0** | **24** |

***3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины***

**Краткое содержание курса (1 семестр)**

**Тема 1. Организация научных исследований**

Организационная структура научных учреждений. Классификация и этапы научно-исследовательской работы. Подготовка научных и научно-педагогических кадров. Приоритеты и стратегия научно-технического развития.

**Тема 2. Характеристики и логическая структура научной деятельности**

Характеристики научной деятельности. Средства познания в научной деятельности. Методы теоретических и экспериментальных исследований.

**Тема 3. Методика организации и проведения научного исследования**

Проектирование научного исследования. Технологическая фаза научного исследования. Рефлексивная фаза научного исследования.

**Тема 4. Моделирование как метод исследования в физико-математических науках**

Виды моделирования. Классификация моделей. Выбор типа математической модели.

**Тема 5. Методика экспериментального исследования**

Типы и задачи экспериментальных исследований, их классификация. Вычислительный эксперимент. Методика проведения экспериментальных работ

**Тема 6. Работа с научной литературой. Подготовка научной публикации**

Источники научной информации. Работа с источниками научно-технической информации. Технология подготовки научной публикации.

**4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательно, организационно и методически

направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и зачёту. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание и защиту докладов или проектов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на лабораторных занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных на лабораторные занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной научной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объём самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме численного решения теоретических задач по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена методическими материалами.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовка к устным опросам по теории;
- подготовка к устным докладам по теории;
- подготовка к защите реферата, научных проектов, статьи.

***Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине***

**Контрольная работа - подготовка научной публикации.**

**Перечень тем проектов**

1. Исследование наноструктурных композитных плёнок в поле оптического излучения
2. Исследование наноматериалов с монослоями наночастиц в поле оптического излучения
3. Исследование наночастиц и наноструктурированных материалов
4. Исследование оптических процессов в нанокомпозитных материалах
5. Исследование металлополимерных нанокомпозитов в поле оптического излучения
6. Исследование наноматериалов с единичным показателем преломления
7. Исследование наноматериалов с квазинулевым показателем преломления
8. Исследование наноматериалов с нулевым показателем преломления
9. Исследование абсолютно прозрачных нанокомпозитов
10. Исследование оптического отражения и пропускания метаматериалов
11. Исследование эффекта усиления оптического излучения монослоем металлических наночастиц
12. Исследование эффекта усиления оптического излучения системой атомных кластеров
13. Исследование наноструктур в поле оптического излучения
14. Наноструктуры и наноматериалы в поле оптического излучения
15. Исследование наноструктурных метаматериалов
16. Метод решёточных сумм для системы монослоёв металлических наночастиц
17. Исследование системы монослоёв из атомов
18. Исследование системы монослоёв из наночастиц
19. Квантовые эффекты в просветляющих нанопокрытиях с фотоннымии кристаллами

20. Оптические размерные резонансы в наноструктурах
21. Исследование полупроводниковых наноструктур во внешнем электрическом поле
22. Исследование полупроводниковых наноструктур во внешнем магнитном поле
23. Исследование полупроводниковых наноструктур во внешнем оптическом поле
24. Компьютерное моделирование физических свойств графена
25. Компьютерное моделирование физических свойств графана
26. Компьютерное моделирование физических свойств монослоя наночастиц при помощи метода решёточных сумм
27. Исследование физической модель графена на основе уравнения Дирака
28. Исследование физических свойств графена
29. Исследование физических свойств графана
30. Наноэлектроника и материал графан
31. Графеновая наноэлектроника
32. Исследование квантовых состояний носителей заряда в графене и графане
33. Исследование наноструктурных плёнок и покрытий из графена
34. Исследование приборов на основе графена
35. Исследование высокотемпературной сверхпроводимости графена и графана
36. Исследование физических свойств углеродных нанотрубок
37. Исследование распространения светового излучения в различных средах
38. Электролюминесценция наноструктур
39. Фотолюминесценция наноструктур
40. Фотолюминесценция пористого кремния
41. Люминесценция квантовых точек
42. Люминесценция квантовых нитей
43. Компьютерное моделирование поля рассеяния когерентных оптических фотонов в ближней зоне квантово-размерных структур из диполь-дипольно взаимодействующих атомов с учётом эффекта ближнего поля в области оптических размерных резонансов
44. Физические особенности оптической микроскопии ближнего поля рассеяния лазерного излучения в ближней зоне наноструктурных островковых плёнок Ge на Si в области оптических размерных резонансов
45. Оптическая микроскопия поверхности наноструктур в ближней зоне поля рассеяния лазерного излучения
46. Исследование квантовых эффектов в зависимости от степени защиты сложных систем для схем квантовой криптографии в линиях связи на каналах с шумом, блоком коррекции ошибок и оценки квантовой сложности в численных расчётах
47. Оптический эффект Штарка в квантовых вычислениях
48. Эффект Зеемана в квантовых вычислениях
49. Решение уравнений Шрёдингера и Дирака для трёхмерного и двумерного атомов водорода
50. Проблема двух электронов в квантовой механике, резонансное взаимодействие водородоподобных атомов во внешнем поле оптических фотонов и реалистические схемы квантовых компьютеров
51. Решение уравнения Дирака для атома водорода
52. Решение уравнения Шрёдингера для атома гелия
53. Численное моделирование однокубитовых логических элементов CNOT на электронных спинах системы электронов из резонансно взаимодействующих примесных ридберговских атомов, охлаждённых лазерным излучением
54. Исследование волновых функций системы электронов из двумерных водородоподобных атомов в топологических квантовых компьютерах на оптических квантовых переходах
55. Исследование моделей полупроводниковых квантовых компьютеров на системе электронных спинов в переменном магнитном поле
56. Резонансное диполь-дипольное взаимодействие атомов во внешнем поле оптических фотонов и метод интегральных уравнений с учётом эффекта ближнего поля
57. Квантовые компьютеры на когерентных состояниях ридберговских атомов
58. Квантовый компьютер на атоме водорода в оптическом поле

59. Квантовые вычисления и электроника на спинах
60. Исследование алгоритмов квантовых вычислений
61. Исследование алгоритмов квантовой криптографии
62. Исследование алгоритмов квантовых вычислений и криптосистем
63. Квантовые эффекты криптографии
64. Исследование волновых функций электрона в двумерном атоме водорода в модели квантового компьютера на системе атомных электронов в поле оптических фотонов
65. Оптическая бистабильность в квантовых компьютерах
66. Эффект ближнего поля и оптические размерные резонансы в квантовых компьютерах
67. Когерентная передача энергии между атомами в наноразмерных процессорах
68. Динамика лазерно-охлаждённых атомов с приложением к квантовым вычислениям
69. Квантовые вычисления на биэкситонах в полупроводниковых квантовых нитях
70. Квантовый бит на основе джозефсоновского контакта обычного и высокотемпературного сверхпроводников
71. Исследование квантовых процессов в полупроводниковых наноструктурах во внешнем магнитном поле
72. Исследование квантовых процессов в наноструктурах во внешнем электрическом поле
73. Конденсация Бозе–Эйнштейна и квантовые вычисления
74. Конденсация Бозе–Эйнштейна и квантовые компьютеры на системе атомов с лазерным охлаждением
75. Исследование квантовых компьютеров на основе системы двух электронов в центрально-симметричном поле атомного ядра в квантовой механике
76. Квантовые вычисления на эффекте Зеемана. Исследование волновых функций электронов и энергетических спектров атомов в полупроводниковых квантово-размерных структурах во внешнем магнитном поле
77. Квантовые вычисления на оптическом эффекте Штарка. Исследование волновых функций электронов и энергетических спектров атомов в квантовых системах внутри полупроводниковых наноструктур и наноструктурных плёнок во внешнем электрическом поле
78. Эффект ближнего поля в квантовых компьютерах
79. Исследование эффекта оптической бистабильности в квантовых компьютерах
80. Нанотехнологии невидимости в оптическом диапазоне
81. Оптические размерные резонансы в квантовых точках и антиточках, квантовых нитях и антинитях во внешнем поле лазерного излучения
82. Оптические размерные резонансы в периодических наноструктурах с квантовыми ямами в поле лазерного излучения с учётом эффекта ближнего поля
83. Метод квазичастиц в твердотельной наноэлектронике. Исследование магнитных размерных резонансов в системе поляритонов и магнонов внутри полупроводниковых наноструктур
84. Исследование волновых функций экситона и биэкситона в полупроводниковой квантовой нити
85. Исследование волновых функций электрона из водородоподобного атома в квантовой нити и приложения к квантовым вычислениям
86. Исследование волновых функций атомных электронов в квантовых компьютерах
87. Аннигиляционный лазер на атомах позитрония
88. Исследование аннигиляции атома позитрония в поле собственных и внешних фотонов
89. Нанотехнологии в оптике
90. Взаимодействие атомов в квантовых точках Ge/Si
91. Физические принципы нанотехнологий
92. Эффект замедления света
93. Одноэлектроника
94. Исследование одноэлектронного транзистора
95. Исследование физических принципов нанотехнологии одноэлектронных транзисторов
96. Туннельный эффект и его применение

***Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:***

1. Алтунин, К. К. Оптика наноструктур и наноматериалов : учебное пособие. 1 : Микроскопические уравнения электродинамики / К. К. Алтунин. - 2-е изд. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 82 с. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240553 .
2. Алтунин, К. К. Оптика наноструктур и наноматериалов : учебное пособие. 2 : Уравнения для атомных переменных / К. К. Алтунин. - 2-е изд. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 61 с. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240554 .
3. Алтунин К. К. Оптика в общей и экспериментальной физике : методические рекомендации / ФГБОУ ВО "УлГПУ им. И. Н. Ульянова". - Ульяновск : ФГБОУ ВО "УлГПУ им. И. Н. Ульянова", 2017. - 15 с.

## 5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у магистра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки студентов магистратуры используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

**Цель проведения аттестации** – проверка освоения образовательной программы дисциплины через сформированность образовательных результатов.

**Типы контроля**:

**Текущая аттестация**: представлена следующими работами: отчётность по лабораторным занятиям.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, формирование определённых компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: устные опросы по теории, решение задач, физические диктанты, эвристическая беседа по теме занятия, групповое обсуждение темы занятия, защита реферата или проекта, контрольная работа. Контроль усвоения материала ведётся регулярно в течение всего семестра на лабораторных занятиях.

| № п/п | **СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции | Образовательные результаты дисциплины |
|---|---|---|
| 1 | **Оценочные средства для текущей аттестации**<br>**ОС-1** устный опрос по теории,<br>**ОС-2** разноуровневые задачи и задания,<br>**ОС-3** физический диктант,<br>**ОС-4** эвристическая беседа,<br>**ОС-5** групповое обсуждение,<br>**ОС-6** защита реферата, проекта, статьи,<br>**ОС-7** контрольная работа | ОР-1 знает теоретические основы методологии и методов научного исследования по физико-математическим наукам;<br>ОР-2 умеет проводить научные исследования по физико-математическим наукам;<br>ОР-3 владеет методами научного исследования по физико-математическим наукам. |
| 2 | **Оценочные средства для промежуточной аттестации зачёт**<br>**ОС-8** зачёт в форме устного собеседования по вопросам | |

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а так же процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и

промежуточной аттестации по дисциплине «Методология и методы научного исследования (физико-математические науки)».

***Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине***

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п. 5 программы.

***Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине***

**ОС-8 Зачёт в форме устного собеседования по вопросам**

**Перечень вопросов к зачёту**

1. Организация научных исследований. Организационная структура научных учреждений.
2. Классификация и этапы научно-исследовательской работы.
3. Подготовка научных и научно-педагогических кадров.
4. Приоритеты и стратегия научно-технического развития.
5. Характеристики и логическая структура научной деятельности. Характеристики научной деятельности.
6. Средства познания в научной деятельности.
7. Методы теоретических и экспериментальных исследований.
8. Методика организации и проведения научного исследования. Проектирование научного исследования.
9. Технологическая фаза научного исследования.
10. Рефлексивная фаза научного исследования.
11. Моделирование как метод исследования в физико-математических науках. Виды моделирования.
12. Классификация моделей.
13. Выбор типа математической модели.
14. Методика экспериментального исследования. Типы и задачи экспериментальных исследований, их классификация.
15. Вычислительный эксперимент.
16. Методика проведения экспериментальных работ.
17. Работа с научной литературой. Подготовка научной публикации.
18. Источники научной информации.
19. Работа с источниками научно-технической информации.
20. Технология подготовки научной публикации.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путём суммирования заработанных баллов в течение семестра.

**Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине**

**Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся**

| Семестр | | Посещение лекций | Посещение лабораторных занятий | Работа на лабораторных занятиях и текущий контроль | Зачёт |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Разбалловка по видам работ | 1 * 1 = 1 балл | 5 * 1 = 5 баллов | 62 балла | 32 балла |
| | Суммарный максимальный балл | 1 балл | 5 баллов | 68 баллов | 100 баллов |

По результатам промежуточных аттестаций студенту засчитывается трудоёмкость в зачётных единицах. Студент по учебной дисциплине получает отметку "зачтено" согласно следующей таблице:

| | Баллы (1 зачётная единица) |
|---|---|

| | |
|---|---|
| «зачтено» | 51-100 |
| «не зачтено» | 0-50 |

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой.

Основной формой изложения материала курса являются лекции. Как правило, на лекции выносится основной программный материал курса. Часть материала выносятся для самостоятельного изучения студентами с непременным, сообщением им литературных источников и методических разработок. На практических занятиях рассматривают фрагменты теории, требующие сложных математических выкладок, различные методы решения задач и наиболее типичные задачи. Для закрепления материала, рассматриваемого на практических занятиях, студенты получают домашние задания в виде ряда задач из соответствующих задачников.

На лекциях изучается материал по основополагающим вопросам дисциплины, раскрывается их практическая значимость. В ходе проведения лекции используются приемы и методы проблемного обучения. На практических занятиях рассматриваются методы решения прикладных задач, проводится анализ полученных результатов. В ходе практического занятия одновременно преследуется цель расширения и углубления знаний, полученных на лекции.

При изложении теоретического материала на лекции, а также при решении задач на практических занятиях для демонстрации графиков, обучающих программ и т.п. рекомендуется использовать компьютерную мультимедийную установку.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Рекомендуется после каждой лекции оформлять конспект лекций. Перед каждой лекцией прочитывать конспект предыдущей лекции, что способствует лучшему восприятию нового материала.

Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается также, что студенты приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Наиболее важные разделы курса выносятся на практические занятия. На каждом занятии предлагается несколько задач. Часть задач решается на занятии с подробным обсуждением метода и полученных результатов. Остальные задачи студент решает самостоятельно. Для зачёта контрольной работы студент должен защитить все задания. Предусмотрена защита реферата.

Практическое занятие – важнейшая форма самостоятельной работы студентов над научной, учебной и периодической литературой. Именно на практическом занятии каждый студент имеет возможность проверить глубину усвоения учебного материала, показать знание категорий, положений и инструментов профессиональной деятельности. Участие в практическом занятии позволяет студенту соединить полученные теоретические знания с решением конкретных практических задач и моделей в области профессиональной деятельности. Практические занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков

интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки, определяются преподавателем, ведущим занятия.

**Подготовка к практическим занятиям.**

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических заданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами и научной литературой.

Рекомендованная преподавателями литература и учебные пособия служат информационной основой и позволяют регулярно занимающимся студентам усваивать лекционный материал. Для обеспечения терминологической однозначности учебное пособие содержит словарь основных терминов, используемых в нём. Кроме того, программа курса лекций содержит вопросы для самоконтроля.

Самостоятельная работа студентов подразумевает выполнение студентами домашнего задания в виде решения необходимого минимума задач из сборника для практических занятий, консультаций и анализа их решения совместно с преподавателем.

Контроль самостоятельной (внеаудиторной) работы – написание и защита реферата, выступление с докладом на практических занятиях, решение контрольной работы.

В процессе оценивания письменных контрольных и самостоятельных работ при разделении задания на действия при оценивании за основание берётся следующая процентная шкала:

90-100 % от числа пунктов – оценка "5",
74-89 % от числа пунктов – оценка "4",
60-73 % от числа пунктов – оценка "3",
40-59 % от числа пунктов – оценка "2",
0-39 % от числа пунктов – оценка "1".

Студенту можно поставить оценку выше, если студентом оригинально выполнена работа.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами и научной литературой.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами и научной литературой.

Рекомендации для студента включают в себя следующее:

- обязательное посещение лекций ведущего преподавателя; лекции – основное методическое руководство при изучении дисциплины, наиболее оптимальным образом структурированное и скорректированное на современный материал; в лекции глубоко и подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются главные проблемы темы; в лекции даются необходимые разные подходы к исследуемым проблемам;
- подготовку и активную работу на практических занятиях; подготовка к практическим занятиям включает проработку материалов лекций, рекомендованной учебной литературы, а также выполнение заданий на самостоятельное решение задач.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям. Практическое занятие включает в себя два вида работ: подготовку сообщения и участие в обсуждении проблемы, затронутой сообщением. Основной вид работы на занятии – участие в обсуждении проблемы.

Выступления на практических занятиях должны быть по возможности компактными и в то же время вразумительными. На практическом занятии идёт проверка степени проникновения в суть материала, обсуждаемой проблемы. Поэтому беседа будет идти не по содержанию прочитанных работ; преподаватель будет ставить проблемные вопросы.

По окончании практического занятия к нему следует обратиться ещё раз, повторив сделанные выводы, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе – для этого в течение занятия следует делать небольшие пометки. Таким образом, практическое занятие не пройдёт даром, закрепление результатов занятия ведёт к лучшему усвоению материала изученной темы и лучшей ориентации в структуре курса. Вышеприведённая процедура должна практиковаться регулярно – стабильная и прилежная работа в течение семестра будет залогом успеха на сессии.

Методические указания по организации и проведению самостоятельной работы формулируются в виде заданий для самостоятельной работы, предусматривающих использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Эти задания также ориентируют на написание контрольных работ, рефератов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Подготовка к **устному докладу**.

Доклады делаются по каждой теме с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Доклады заслушиваются в начале практического занятия после изучения соответствующей темы. Продолжительность доклада не должна превышать 5 минут. Тему доклада студент выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить раздаточный материал или презентацию. План доклада необходимо предварительно согласовать с преподавателем.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

Текущий контроль успеваемости и качества подготовки обучаемых может проводиться как на практических, так и лекционных занятиях. Проверку качества усвоения материала можно проводить в виде письменного или устного опроса, теста или коллоквиума по вопросам, сформулированным на основе учебных вопросов теоретического курса дисциплины.

Самостоятельная работа предполагает: самостоятельное изучение отдельных вопросов по литературе, предложенной преподавателем; подготовку к выполнению лабораторных работ; решение задач, задаваемых на дом; подготовку к выполнению заданий в компьютерном классе.

Основными видами аудиторной работы студентов являются:

• запись, усвоение, обсуждение лекций;
• выполнение заданий лабораторных занятиях;
• защита отчётов по лабораторным занятиям;
• решение задач;
• защита реферата, проекта, статьи;
• защита самостоятельных и контрольных работ;
• сдача зачёта.

**Лекционный курс (1 семестр)**

Лекция 1. Организация научных исследований

План:

Организационная структура научных учреждений. Классификация и этапы научно-исследовательской работы. Подготовка научных и научно-педагогических кадров. Приоритеты и стратегия научно-технического развития.

**Темы практических занятий (1 семестр)**

Практическое занятие 1. Характеристики и логическая структура научной деятельности

1. Характеристики научной деятельности.
2. Средства познания в научной деятельности.
3. Методы теоретических и экспериментальных исследований.

Обсуждение на практическом занятии тем, выделенных на лекции.

Практическое занятие 2. Методика организации и проведения научного исследования

4. Проектирование научного исследования.
5. Технологическая фаза научного исследования.
6. Рефлексивная фаза научного исследования.

Обсуждение на практическом занятии тем, выделенных на лекции.

Практическое занятие 3. Моделирование как метод исследования в физико-математических науках

7. Виды моделирования.
8. Классификация моделей.
9. Выбор типа математической модели.

Обсуждение на практическом занятии тем, выделенных на лекции.

Практическое занятие 4. Методика экспериментального исследования

10. Типы и задачи экспериментальных исследований, их классификация.
11. Вычислительный эксперимент.
12. Методика проведения экспериментальных работ

Обсуждение на практическом занятии тем, выделенных на лекции.

Практическое занятие 5. Работа с научной литературой. Подготовка научной публикации

13. Источники научной информации.
14. Работа с источниками научно-технической информации.
15. Технология подготовки научной публикации.

Обсуждение на практическом занятии тем, выделенных на лекции.

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

### Основная литература


1. Егошина, И. Л. Методология научных исследований : учебное пособие / И. Л. Егошина ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. - 148 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494307 .
2. Микрюкова, Т. Ю. Методология и методы организации научного исследования : электронное учебное пособие / Т. Ю. Микрюкова. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015. - 233 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481576 .
3. Горелов, С. В. Основы научных исследований : учебное пособие / С. В. Горелов, В. П. Горелов, Е. А. Григорьев ; под ред. В. П. Горелова. - 2-е изд., стер. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 534 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443846 .


### Дополнительная литература


1. Озёркин, Д. В. Основы научных исследований и патентоведение : учебное пособие / Д. В. Озёркин, В. П. Алексеев. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 172 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209000 .
2. Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований : учебное пособие / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 168 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364559 .

3. Вайнштейн, М. З. Основы научных исследований : учебное пособие / М. З. Вайнштейн, В. М. Вайнштейн, О. В. Кононова. - Йошкар-Ола : МарГТУ, 2011. - 216 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277061 .
4. Комлацкий, В. И. Планирование и организация научных исследований : учебное пособие / В. И. Комлацкий, С. В. Логинов, Г. В. Комлацкий. - Ростов-на-Дону : Издательство «Феникс», 2014. - 208 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271595 .
5. Салихов, В. А. Основы научных исследований : учебное пособие / В. А. Салихов. - 2-е изд., стер. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 150 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455511 .
6. Трубицын, В. А. Основы научных исследований : учебное пособие / В. А. Трубицын, А. А. Порохня, В. В. Мелешин. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 149 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459296 .
7. Сафронова, Т. Н. Основы научных исследований : учебное пособие / Т. Н. Сафронова, А. М. Тимофеева. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 131 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435828 .

**Интернет-ресурсы**

1. biblioclub.ru – ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств. Ресурс содержит учебники, учебные пособия, монографии, периодические издания, справочники, словари, энциклопедии.
2. els.ulspu.ru – сайт ЭБС Научная библиотека Ульяновского государственного педагогического университета имени И. Н. Ульянова, содержащий ссылки на образовательные (электронно-библиотечные системы, каталог библиотечных сайтов, методические рекомендации) и научные ресурсы (научные электронные библиотеки, научные электронные издательства).
3. bibl.ulspu.ru - сайт научной библиотеки Ульяновского государственного педагогического университета имени И. Н. Ульянова, содержащие электронный каталог книг и журналов.
4. Электронная библиотека портала РФФИ http://www.rfbr.ru/,
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru/,
6. Электронная библиотека механико-математического факультета МГУ http://lib.mexmat.ru/,
7. Образовательный проект А. Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_nano.html,
8. Международный научно-образовательный сайт EqWorld: http://eqworld.ipmnet.ru/, http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm EqWorld – мир математических уравнений. Учебно-образовательная физико-математическая библиотека. Электронная библиотека содержит DjVu- и PDF-файлы учебников, учебных пособий, сборников задач и упражнений, конспектов лекций, монографий, справочников и диссертаций по математике, механике и физике. Все материалы присланы авторами и читателями или взяты из Интернета (из www архивов открытого доступа),
9. Электронная библиотека издательства "Венец" http://venec.ulstu.ru/lib/.
10. Интернет-версия журнала "Успехи физических наук" http://ufn.ru/.
11. Информационно-справочная и поисковая система http://www.phys.msu.ru/ официальный сайт физического факультета Московского государственного университета,
12. *Научная электронная библиотека*. Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp.

Лист согласования рабочей программы
учебной дисциплины (практики)

**Направление подготовки:** 44.04.01 Педагогическое образование
**Профиль:** Приоритетные направления науки в физическом образовании
**Рабочая программа** Методология и методы научного исследования (физико-математические науки)
**Составитель:** К.К. Алтунин – Ульяновск: УлГПУ, 2023.

Программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утверждённого Министерством образования и науки Российской Федерации, и в соответствии с учебным планом.

Составители _____ К.К. Алтунин
*(подпись)*

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) одобрена на заседании кафедры физики и технических дисциплин "24" мая 2023г., протокол № 10 (87)

Заведующий кафедрой

_____ Шишкарев В.В _____ "24" мая 2023г._____
*личная подпись* *расшифровка подписи* *дата*

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) согласована с библиотекой

Сотрудник библиотеки

_____ Маранова Ю.Б. 24.05.23
*личная подпись* *расшифровка подписи* *дата*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования "26" мая 2023 г., протокол № 5

Председатель ученого совета факультета физико-математического и технологического образования

_____ Громова Е.М._____ 26.05.2023 г._____
*личная подпись* *расшифровка подписи* *дата*