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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
_____ С.Н. Титов
«_25_» __июня___ 2021 г.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Программа учебной дисциплины модуля
Специальные разделы предметной области

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),

направленность (профиль) образовательной программы
Физика. Математика

(очная форма обучения)

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

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от 21 июня 2021г. № 7

Ульяновск, 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01D77C644FC1E54000000006381D0002
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 19.07.2021 до 19.07.2022

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методология исследовательской деятельности» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) модуля Специальные разделы предметной области учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Физика. Математика», очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса «Физика» или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования, а также ряда дисциплин учебного плана, изученных обучающимися в 3-7 семестрах: Общая и экспериментальная физика, Основы теоретической физики.

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

Целью освоения дисциплины «Методология исследовательской деятельности» подготовка бакалавра, владеющего методами научно-исследовательской работы в области физики и физико-математического образования.

Задачей освоения дисциплины является получение студентами набора знаний, умений и первичных навыков научно-исследовательской работы в области физики и физико-математического образования.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Методология исследовательской деятельности» (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-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК.1.1. Выбирает источники информации, адекватные поставленным задачам и соответствующие научному мировоззрению УК.1.2. Демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения УК.1.3. Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения на поставленную задачу в рамках научного мировоззрения УК.1.4. Выявляет степень доказательности различных точек зрения на поставленную задачу в рамках научного мировоззрения УК.1.5. Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения ПК-11. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования.	ОР-1 знает теоретические основы исследований в физико-математическом образовании;	ОР-2 умеет решать научно-исследовательские задачи в области физико-математического образования;	ОР-3 владеет методами, способами и приёмами теоретического и численного решения научно-исследовательских задач в области физико-математического образования.

ПК-11.1. Знает основные научные понятия и особенности их использования, методы и приёмы изучения и анализа литературы в предметной области; основы организации исследовательской деятельности; основные информационные технологии поиска, сбора, анализа и обработки данных; интерпретирует явления и процессы в контексте общей динамики и периодизации исторического развития предмета, с учетом возможности их использования в ходе постановки и решения исследовательских задач. ПК-11.2. Умеет самостоятельно и в составе научного коллектива решать конкретные задачи профессиональной деятельности; самостоятельно и под научным руководством осуществлять сбор и обработку информации; способен применять полученные знания для объяснения актуальных проблем и тенденций развития предмета; проводить исследовательскую работу в соответствии с индивидуальным планом. ПК-11.3. Владеет базовыми представлениями о принципах организации и осуществления исследований, практическими навыками осуществления исследований; применяет навыки комплексного поиска, анализа и систематизации информации по изучаемым проблемам с использованием научной и учебной литературы, информационных баз данных.			

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					
8	2	72	12	0	20	40	зачёт
Итого:	2	72	12	0	20	40	зачёт

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
8 семестр				
Тема 1. Постановка задачи в научной работе по физике. Правила оформления научных работ по физике.	2	0	2	4
Тема 2. Численные методы и компьютерное моделирование физических процессов на основе дифференциальных уравнений второго порядка в полных производных.	2	0	2	4
Тема 3. Численные методы и компьютерное моделирование физических процессов на основе дифференциальных уравнений второго порядка в частных производных.	2	0	4	8
Тема 4. Численные методы и компьютерное моделирование физических процессов на основе систем дифференциальных уравнений.	2	0	4	8
Тема 5. Численные методы и компьютерное моделирование физических процессов на основе интегральных уравнений.	2	0	4	8
Тема 6. Численные методы и компьютерное моделирование физических процессов на основе интегро-дифференциальных уравнений.	2	0	4	8
Итого по 8 семестру	**12**	**0**	**20**	**40**
Всего по дисциплине:	**12**	**0**	**20**	**40**

3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Краткое содержание курса (8 семестр)

Тема 1. Постановка задачи в научной работе по физике. Правила оформления научных работ по физике.

Тема 2. Численные методы и компьютерное моделирование физических процессов на основе дифференциальных уравнений второго порядка в полных производных.

Тема 3. Численные методы и компьютерное моделирование физических процессов на основе дифференциальных уравнений второго порядка в частных производных.

Тема 4. Численные методы и компьютерное моделирование физических процессов на основе систем дифференциальных уравнений.

Тема 5. Численные методы и компьютерное моделирование физических процессов на основе интегральных уравнений.

Тема 6. Численные методы и компьютерное моделирование физических процессов на основе интегро-дифференциальных уравнений.

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;
- численное решение теоретических задач;
- решение домашней контрольной работы;
- подготовка к защите реферата и научных проектов.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Контрольная работа - защита проекта, реферата или написание научной статьи.

Перечень тем рефератов

1. Современные теории электромагнитного взаимодействия в наноструктурах
2. Оптика металлических наноструктур
3. Полевые уравнения в нанооптике
4. Новые эффекты нефренелевского отражения в нанооптике
5. Метод интегральных уравнений в нанооптике
6. Оптические размерные резонансы в наноструктурах
7. Линейные стационарные оптические размерные резонансы в наноструктурах
8. Нелинейные стационарные оптические размерные резонансы в наноструктурах
9. Линейные нестационарные оптические размерные резонансы в наноструктурах
10. Нелинейные нестационарные оптические размерные резонансы в наноструктурах
11. Линейные стационарные оптические размерные резонансы в наночастицах
12. Нелинейные стационарные оптические размерные резонансы в наночастицах
13. Линейные нестационарные оптические размерные резонансы в наночастицах
14. Нелинейные нестационарные оптические размерные резонансы в наночастицах
15. Сканирующая зондовая микроскопия наноструктур

16. Ближнепольная оптическая микроскопия наноструктур
17. Нанотехнологии и солнечная энергетика
18. Использование металлоорганики. Металлические кластеры в диэлектрической среде
19. Полупроводниковые структуры пониженной размерности в поле оптического излучения
20. Квантовые нити в поле оптического излучения
21. Квантовые провода в поле оптического излучения
22. Квантовые цепочки в поле оптического излучения
23. Пористый кремний в поле оптического излучения
24. Квантовые точки в поле оптического излучения

Перечень тем научных проектов

1. 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
2. Исследование волновых функций системы электронов из двумерных водородоподобных атомов в топологических квантовых компьютерах на оптических квантовых переходах
3. Исследование моделей полупроводниковых квантовых компьютеров на системе электронных спинов в переменном магнитном поле
4. Резонансное диполь-дипольное взаимодействие атомов во внешнем поле оптических фотонов и метод интегральных уравнений с учётом эффекта ближнего поля
5. Исследование волновых функций электрона в двумерном атоме водорода в наноструктурах в поле оптических фотонов
6. Оптическая бистабильность в квантовых компьютерах
7. Эффект ближнего поля и оптические размерные резонансы в наноструктурах
8. Исследование наночастиц и наноструктурированных материалов
9. Исследование оптических процессов в нанокомпозитных материалах
10. Исследование металлополимерных нанокомпозитов в поле оптического излучения
11. Исследование наноматериалов с единичным показателем преломления
12. Исследование наноматериалов с квазинулевым показателем преломления
13. Исследование абсолютно прозрачных нанокомпозитов
14. Исследование оптического отражения и пропускания метаматериалов.
15. Оптические размерные резонансы в наноструктурах
16. Исследование полупроводниковых наноструктур во внешнем электрическом поле
17. Исследование полупроводниковых наноструктур во внешнем магнитном поле
18. Исследование полупроводниковых наноструктур во внешнем оптическом поле
19. Компьютерное моделирование физических свойств графена
20. Компьютерное моделирование физических свойств графана
21. Компьютерное моделирование физических свойств монослоя наночастиц при помощи метода решёточных сумм
22. Метод решёточных сумм для системы монослоёв металлических наночастиц
23. Исследование системы монослоёв из атомов
24. Исследование системы монослоёв из наночастиц
25. Исследование физической модель графена на основе уравнения Дирака
26. Исследование физических свойств графена
27. Исследование физических свойств графана
28. Наноэлектроника и материал графан
29. Исследование наноструктурных плёнок и покрытий из графена
30. Исследование приборов на основе графена
31. Исследование высокотемпературной сверхпроводимости графена и графана
32. Исследование физических свойств углеродных нанотрубок
33. Электролюминесценция наноструктур
34. Фотолюминесценция наноструктур
35. Фотолюминесценция пористого кремния
36. Люминесценция квантовых точек
37. Люминесценция квантовых нитей

38. 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
39. Физические особенности оптической микроскопии ближнего поля рассеяния лазерного излучения в ближней зоне наноструктурных островковых плёнок Ge на Si в области оптических размерных резонансов
40. Оптическая микроскопия поверхности наноструктур в ближней зоне поля рассеяния лазерного излучения
41. 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
42. Оптический эффект Штарка в квантовых вычислениях
43. Эффект Зеемана в квантовых вычислениях
44. Решение уравнений Шрёдингера и Дирака для трёхмерного и двумерного атомов водорода
45. Проблема двух электронов в квантовой механике, резонансное взаимодействие водородоподобных атомов во внешнем поле оптических фотонов и реалистические схемы квантовых компьютеров
46. Решение уравнения Дирака для атома водорода
47. Решение уравнения Шрёдингера для атома гелия
48. Численное моделирование однокубитовых логических элементов CNOT на электронных спинах системы электронов из резонансно взаимодействующих примесных ридберговских атомов, охлаждённых лазерным излучением
49. Конденсация Бозе-Эйнштейна и квантовые вычисления
50. Исследование волновых функций системы электронов из двумерных водородоподобных атомов в топологических квантовых компьютерах на оптических квантовых переходах
51. Исследование моделей полупроводниковых квантовых компьютеров на системе электронных спинов в переменном магнитном поле
52. Резонансное диполь-дипольное взаимодействие атомов во внешнем поле оптических фотонов и метод интегральных уравнений с учётом эффекта ближнего поля
53. Квантовые компьютеры на когерентных состояниях ридберговских атомов
54. Квантовый компьютер на атоме водорода в оптическом поле
55. Квантовые вычисления и электроника на спинах
56. Исследование алгоритмов квантовых вычислений
57. Исследование алгоритмов квантовой криптографии
58. Исследование волновых функций электрона в двумерном атоме водорода в модели квантового компьютера на системе атомных электронов в поле оптических фотонов
59. Оптическая бистабильность в квантовых компьютерах
60. Эффект ближнего поля и оптические размерные резонансы в квантовых компьютерах
61. Когерентная передача энергии между атомами в наноразмерных процессорах
62. Динамика лазерно-охлаждённых атомов с приложением к квантовым вычислениям
63. Квантовые вычисления на биэкситонах в полупроводниковых квантовых нитях
64. Квантовый бит на основе джозефсоновского контакта обычного и высокотемпературного сверхпроводников

Перечень тем научных статей

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 / К. К. Алтунин. - 2-е изд. - М.: Директ-Медиа, 2014. - Ч. 1. Микроскопические уравнения электродинамики. - 82 с. - ISBN 978-5-4475-0322-2; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240553.
2. Алтунин, К. К. Оптика наноструктур и наноматериалов: учебное пособие / К. К. Алтунин. - 2-е изд. - М.: Директ-Медиа, 2014. - Ч. 2. Уравнения для атомных переменных. - 61 с. - ISBN 978-5-4475-0323-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240554.

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

Организация и проведение аттестации студента

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

В процессе оценки бакалавров 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** **ОС-1** устный опрос по теории, **ОС-2** разноуровневые задачи и задания, **ОС-3** физический диктант,	ОР-1 знает теоретические основы исследований в физико-математическом образовании;

	ОС-4 эвристическая беседа, **ОС-5** групповое обсуждение, **ОС-6** защита реферата, проекта, статьи, **ОС-7** контрольная работа	ОР-2 умеет решать научно-исследовательские задачи в области физико-математического образования; ОР-3 владеет методами, способами и приёмами теоретического и численного решения научно-исследовательские задачи в области физико-математического образования.
2	**Оценочные средства для промежуточной аттестации** **зачёт** **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 исследовательской деятельности».

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. Численные методы для описания физических процессов на основе дифференциальных уравнений второго порядка в полных производных.
2. Численные методы для описания физических процессов на основе дифференциальных уравнений второго порядка в частных производных.
3. Численные методы для описания физических процессов на основе систем дифференциальных уравнений.
4. Численные методы для описания физических процессов на основе интегральных уравнений.
5. Численные методы для описания физических процессов на основе интегро-дифференциальных уравнений.
6. Компьютерное моделирование физических процессов на основе дифференциальных уравнений второго порядка в полных производных.
7. Компьютерное моделирование физических процессов на основе дифференциальных уравнений второго порядка в частных производных.
8. Компьютерное моделирование физических процессов на основе систем дифференциальных уравнений.
9. Компьютерное моделирование физических процессов на основе интегральных уравнений.
10. Компьютерное моделирование физических процессов на основе интегро-дифференциальных уравнений.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и лабораторных 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

8	Разбалловка по видам работ	6 * 1 = 6 баллов	10 * 1 = 10 баллов	152 балла	32 балла
	Суммарный максимальный балл	6 баллов	16 баллов	168 балла	200 баллов

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

	Баллы (2 зачётные единицы)
«зачтено»	101-200
«не зачтено»	0-100

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 (8 семестр)

Лекция 1. Постановка задачи в научной работе по физике. Правила оформления научных работ по физике.

Лекция 2. Численные методы и компьютерное моделирование физических процессов на основе дифференциальных уравнений второго порядка в полных производных.

Лекция 3. Численные методы и компьютерное моделирование физических процессов на основе дифференциальных уравнений второго порядка в частных производных.

Лекция 4. Численные методы и компьютерное моделирование физических процессов на основе систем дифференциальных уравнений.

Лекция 5. Численные методы и компьютерное моделирование физических процессов на основе интегральных уравнений.

Лекция 6. Численные методы и компьютерное моделирование физических процессов на основе интегро-дифференциальных уравнений.

Темы лабораторных занятий (8 семестр)

Лабораторное занятие 1. Постановка задачи в научной работе по физике. Правила оформления научных работ по физике.

План:

Выполнение лабораторного задания.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции.

Лабораторное занятие 2. Численные методы и компьютерное моделирование физических процессов на основе дифференциальных уравнений второго порядка в полных производных.

План:

Выполнение лабораторного задания.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции.

Лабораторное занятие 3. Численные методы и компьютерное моделирование физических процессов на основе дифференциальных уравнений второго порядка в частных производных.

План:

Выполнение лабораторного задания.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции.

Лабораторное занятие 4. Численные методы и компьютерное моделирование физических процессов на основе дифференциальных уравнений второго порядка в частных производных.

План:

Выполнение лабораторного задания.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции.

Лабораторное занятие 5. Численные методы и компьютерное моделирование физических процессов на основе систем дифференциальных уравнений.

План:

Выполнение лабораторного задания.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции.

Лабораторное занятие 6. Численные методы и компьютерное моделирование физических процессов на основе систем дифференциальных уравнений.

План:

Выполнение лабораторного задания.

Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции.

Лабораторное занятие 7. Численные методы и компьютерное моделирование физических процессов на основе интегральных уравнений.
План:
Выполнение лабораторного задания.
Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции.
Лабораторное занятие 8. Численные методы и компьютерное моделирование физических процессов на основе интегральных уравнений.
План:
Выполнение лабораторного задания.
Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции.
Лабораторное занятие 9. Численные методы и компьютерное моделирование физических процессов на основе интегро-дифференциальных уравнений.
Лабораторное занятие 10. Численные методы и компьютерное моделирование физических процессов на основе интегро-дифференциальных уравнений.
План:
Выполнение лабораторного задания.
Обсуждение на лабораторном занятии тем, выделенных на лекции.

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

Основная литература

1. Формалев, В. Ф. Численные методы : учебник / В. Ф. Формалев, Д. Л. Ревизников. – Москва : Физматлит, 2006. – 399 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69333. – ISBN 5-9221-0479-9. – Текст : электронный.
2. Бунин, М. А. Maple для студентов физиков : учебное пособие : в 2 ч. / М. А. Бунин. - Ростов на Дону : Издательство Южного федерального университета, 2015. - Ч. 1. - 231 с. - ISBN 978-5-9275-1893-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461826.
3. Седов, Е. С. Основы работы в системе компьютерной алгебры Mathematica / Е. С. Седов. - 2-е изд., испр. - М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 402 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429169.
4. Воробьев, Е. М. Введение в систему символьных, графических и численных вычислений "Математика-5": учебное пособие / Е. М. Воробьев. - М.: Диалог-МИФИ, 2005. - 365 с. - ISBN 5864041998 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=54773.

Дополнительная литература

1. Левин, В. А. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии на базе пакета «Mathematica» / В. А. Левин, В. В. Калинин, Е. В. Рыбалка. - М.: Физматлит, 2007. - 192 с. - ISBN 978-5-9221-0799-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76792.
2. Львовский, С. М. Работа в системе LaTeX : курс / С. М. Львовский ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 465 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234150.
3. Беляков, Н. С. TEX для всех. Оформление учебных и научных работ в системе LATEX / Н. С. Беляков, В. Е. Палош, П. А. Садовский. - Москва : Либроком, 2009. - 208 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447830.
4. Инструментальные средства математического моделирования: учебное пособие / А. А. Золотарев, А. А. Бычков, Л. И. Золотарева, А. П. Корнюхин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет". - Ростов-н/Д: Издательство Южного федерального университета, 2011. - 90 с. - ISBN 978-5-9275-0887-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241127.

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. Гладышев И. В., Магницкий Б. В., Морозов В. Г., Юрасов А. Н. Физика. Часть 4. Основы квантовой механики: Методические указания по выполнению курсовой работы. М.: МИРЭА, 2006. - 28 с. (Электронный ресурс. - Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/022/47022, свободный).
5. Правила написания и оформления дипломных работ. Издание 3-е, исправленное и дополненное. / Сост.: Шваков Е. Е., Куриленко Т. К., Кукарцева М. А., Карплюк Л. В. Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2009. - 58 с. (Электронный ресурс. - Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/495/72495, свободный).
6. Дондокова Е. Б., Цыбенов Б. Д. Дипломная работа. Методика написания и правила оформления. Улан-Удэ: Издательство ВСГТУ, 2004. - 30 с. (Электронный ресурс. - Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/964/18964, свободный).
7. Карев, Е. А. Нормоконтроль курсовых и дипломных проектов и выпускных работ: методические указания / Е. А. Карев, Ю. В. Псигин. Ульяновск: УлГТУ, 2011. - 18 с. (Электронный ресурс. - Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/555/74555, свободный).
8. Назаров В. Н., Тимощук И. Н. Выпускная квалификационная работа. Пособие по выполнению дипломного проектирования. СПб.: СПбГИТМО (ТУ), 2002. - 43 с. (Электронный ресурс. - Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/376/24376, свободный).
9. Кондрашев А. И., Романова Н. Ю. Оформление и защита дипломных и курсовых работ: Методические указания для студентов физического факультета. Красноярск: Краснояр. гос. ун-т, 2005. - 15 с. (Электронный ресурс. - Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/994/38994, свободный).