


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Факультет нано- и биомедицинских технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета нано- и биомедицинских техноло-
гий, профессор С.Б. Вениг
«13.05.19» 20 19г.



Рабочая программа дисциплины
История и методология науки и техники

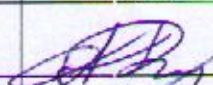
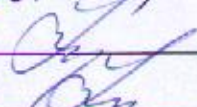
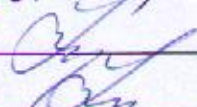

Направление подготовки магистратуры
11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Профиль подготовки магистратуры
«Диагностика нано- и биомедицинских систем»

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Форма обучения
очная

Саратов,
2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Роках А.Г.		13.05.2019.
Председатель НМК	Михайлов А.И.		22.05.19.
Заведующий кафедрой	Михайлов А.И.		22.05.19.
Специалист Учебно-го управления	Юшинова И.В.		22.05.19.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «История и методология науки и техники» является формирование у магистрантов комплекса профессиональных знаний и умений разбираться в основных направлениях физики на качественном (в основном, не связанном с расчетами) уровне и углубление знаний о физических принципах функционирования технических устройств. Формирование научной и некоторых альтернативных картин физического мира и представлений о феномене техники и системе человек-машина с использованием представлений естественного и искусственного интеллекта.

Задачами изучения дисциплины являются:

- формирование и углубление знаний о физической природе макро-, микро- и мегамира;
- овладение навыками развития научного знания и приобретения нового знания;
- умение использовать на практике интегрированных знаний естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем направления «Электроника и нанoeлектроника»;
- формирование знаний об искусственном интеллекте (ИИ) как основе современной автоматизированной техники, в том числе о перспективном направлении ИИ – квантовом компьютере;
- формирование знаний и умений связывать физические явления с геометрией пространства, в котором они происходят;
- приобретение навыков разграничения существующих представлений на научные и ненаучные.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «История и методология науки и техники» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» и изучается студентами дневного отделения факультета нано- и биомедицинских технологий СГУ, обучающимися по направлению подготовки магистров 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» и профилю «Диагностика нано- и биомедицинских систем» в течение 2 учебного семестра. Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные студентами знания по физике, математике, материаловедению, электротехнике, инженерной и компьютерной графике и подготавливает магистрантов к изучению в том же или в последующих семестрах таких дисциплин как Современные проблемы электроники, Физика полупроводниковых приборов, Микроэлектроника и нанoeлектроника, Научно-исследовательская работа в семестре, Твердотельные электронные датчики внешних воздействий, Методы и средства измерений, испытаний и контроля при производстве изделий электронной техники, Фотоэлектрические явления в полупроводниках и полупроводниковых наноструктурах, а также для сдачи (в аспирантуре) экзамена по истории и философии науки.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, опреде-	1.1 М.ОПК-1. Разбирается в тенденциях и перспективах развития электроники и нанoeлектроники 2.1 М.ОПК-1. Формулиру-	Знать: Методологические основы и принципы современной науки; философские вопросы

<p>лять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора.</p>	<p>ет задачи, направленные на проведение исследований, в области электроники и нанoeлектроники, определяет пути их решения и оценивает эффективность сделанного выбора</p> <p>3.1_М.ОПК-1. Использует передовой отечественный и зарубежный опыт в области электроники и нанoeлектроники</p>	<p>развития науки и техники; историю, методологию и современные проблемы электроники и нанoeлектроники;</p> <p>Основные закономерности исторического процесса в науке и технике, этапы исторического развития в области электроники, место и значение электроники в современном мире;</p> <p>физические процессы, протекающие в объектах макро-, микро- и мегамира и основные представления о физической картине мира.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>Формулировать задачи, направленные на проведение исследований, в области электроники и нанoeлектроники, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора</p> <ul style="list-style-type: none"> - качественно анализировать физические процессы, имеющие место в природе и в технических системах; - связывать физические свойства материалов и приборов электроники и явлений, протекающих в них, с технологическими процессами производства, обработки материалов и их эксплуатационной надежностью и долговечностью; <p>Готовить методологическое обоснование научного исследования и технической разработки в области электроники;</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>Навыками методологического анализа научного исследования и его результатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками различения научного и вненаучного подхода к явлениям природы и техники;
--	--	--

		<p>- философской и методологической основой исследований и разработок в области электроники и нанoeлектроники для решения поставленных задач;</p> <p>- использованием передового отечественного и зарубежного опыта в области электроники и нанoeлектроники.</p>
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				5	6	7	8	
1	<u>2</u>	3	4	Лек.	Лаб.	Пр.	СРС	
1.	Введение. Физическое познание	2	1	2			2	
2.	Механическая картина мира	2	1	2			4	
3.	Термодинамика	2	2, 3	4			4	
4.	Электродинамика и оптика	2	3, 4	4			4	
5.	Теория относительности	2	5, 6	4			4	
6.	Квантовая механика	2	6, 7	2			4	
7.	Атомное ядро.	2	7	2			2	Контрольная работа
8.	Элементарные частицы	2	8	2			2	
9.	Астрономия и астрофизика	2	9, 10	2			2	
10.	Закономерности и социальная роль техники	2	11, 12	4			4	
11.	Искусственный интеллект	2	13, 14	4			4	
12.	Физика и антропогенные системы	2	15, 16	2			2	Реферат
	Промежуточная аттестация	2						Зачет, контрольная работа
	Итого:	2		34	0	0	38	
	Общая трудоемкость дисциплины			72				

Содержание дисциплины

ЧАСТЬ 1. ФИЗИКА МАКРОМИРА. 2. МЕХАНИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА. Количественное описание. Гамильтониан. Качественное описание на примере «Луна-Земля» Детерминизм и отклонения от него. 3. ТЕРМОДИНАМИКА. Термодинамические функции и энтропия. Энтропия и информация. Термодинамика открытых систем. Самоорганизация. Термодинамика и информация. 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА И ОПТИКА. 5. ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ. Частная теория относительности. Общая теория относительности. Пространство и время в физике и психологии.

ЧАСТЬ 2. ФИЗИКА МИКРОМИРА. 6. КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА. История квантовых представлений. Уравнение Шредингера. О физическом смысле квантовой механики. Квантовая механика атома. Принцип запрета Паули. Периодическая система элементов. Твердое тело. Взаимодействие электромагнитного излучения с твердым телом. 7. АТОМНОЕ ЯДРО. История открытий. Модели ядра. Ядерные силы. Ядерная энергия и ее использование в народном хозяйстве и военном деле. 8. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ. Виды материи. Поле и вещество. Калибровочные теории. Кошка Шредингера или как может существовать стабильный мир на нестабильном основании.

ЧАСТЬ 3. ФИЗИКА МЕГАМИРА. 9. АСТРОНОМИЯ И АСТРОФИЗИКА. Астрономия. Космология. Нерешенные проблемы космологии. Хватит ли арсенала теоретической физики для описания жизни и сознания? Альтернативные (религиозные, псевдонаучные) объяснения физических явлений. Законы сохранения в физике.

ЧАСТЬ 4. КОНЦЕПЦИИ ТЕХНИКИ. 10. История, закономерности и социальная роль техники. 11. История радиоэлектроники. 12. Искусственный интеллект – информационная основа техники. 13. Квантовый компьютер: идеи и перспективы. 14. Физика и антропогенные системы. 15. Социальная роль и ответственность ученого.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

При реализации различных видов учебной работы (лекции, самостоятельная работа) используются следующие современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проблемное обучение;
- исследовательские методы в обучении;
- лекция-консультация.

Лекционные занятия проводятся в основном в традиционной форме. При проведении более 80 % лекционных занятий используется ПК и мультимедийный проектор.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов по дисциплине проводится в течение всего учебного семестра и заключается в чтении и изучении литературы, подготовке к лекциям, к контрольной работе, в выполнении заданий лектора, работе в компьютерном классе или библиотеке.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 50 % аудиторных занятий.

Условия обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- предоставление инвалидам по зрению или слабовидящим возможностей использовать крупноформатные наглядные материалы;
- организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями по здоровью;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;

- использование индивидуальных графиков обучения;
- использование дистанционных образовательных технологий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная внеаудиторная работа магистрантов по дисциплине проводится в течение всего семестра и заключается в чтении и изучении литературы, подготовке к лекциям, к контрольной работе, в выполнении индивидуальных заданий преподавателя, работе в компьютерном классе или библиотеке.

Рекомендуется:

- для качественного усвоения материала лекций разбирать вопросы, изложенные в каждой очередной лекции, до следующей, по непонятым деталям консультироваться у лектора, читать соответствующую литературу;
- при подготовке к выполнению практических заданий задавать уточняющие вопросы преподавателю;
- при подготовке к контрольной работе пользоваться лекциями и рекомендованной литературой;
- задания, которые даются лектором во время лекции по отдельным вопросам, обязательны для выполнения, и качество их выполнения будет проверяться во время экзамена.

В ходе изучения дисциплины в часы лекционных занятий студенты выполняют контрольную работу.

При подготовке к контрольной работе необходимо использовать материал прочитанных лекций, учебную и научную литературу.

Контрольная работа.

Вариант А. Механическая картина мира. Уравнения Ньютона и Гамильтона.

Вариант Б. Термодинамика. Энтропия. Тепловой насос.

Вариант В. Электродинамика и оптика. Преломление синего и красного света.

Вариант Г. Теория относительности. Относительность и абсолютность в СТО.

Вариант Д. Квантовая механика. Строение атома.

Вариант Е. Атомное ядро. Ядерные силы.

При выполнении контрольной работы студент должен продемонстрировать знания по основным положениям пройденных тем.

Результаты выполнения контрольной работы учитываются при проведении промежуточной аттестации студентов на экзамене.

Перечень заданий самостоятельной работы, предлагаемых магистрантам в ходе чтения лекций:

- Почему Луна повернута одной стороной к Земле?
- Не противоречит ли работа теплового насоса второму принципу термодинамики?
- Почему синий свет отклоняется призмой сильнее, чем красный?
- Почему часть при делении ядра может быть больше целого?
- Почему не «разлетаются» галактики?
- Что такое «темная материя» и зачем «нужна» «темная энергия»?
- Чем техника отличается от технологии?
- Возможна ли компьютерная модель сознания человека?

Промежуточная аттестация проводится в форме *зачета*

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Особенности физического познания.
2. Знание и вера в науке.
3. Геометрия физического пространства.
4. Роль математики в физическом исследовании.
5. Гамильтониан и его роль в классической механике.
6. Почему Луна обращена одной стороной к Земле?
7. «Отклонения» от причинности в классической механике.
8. Тепловые процессы и термодинамика.
9. Превращения энергии в термодинамике.
10. Энтропия и ее значение в науке.
11. Термодинамика неравновесных процессов. Теорема Онсагера.
12. Синергетика.
13. Токи смещения и уравнения Максвелла.
14. Световые волны и эфир.
15. Постулаты СТО.
16. ОТО и ее экспериментальная проверка.
17. Эйнштейн – создатель теории относительности.
18. Почему А. Эйнштейн называл теорию относительности теорией абсолютности?
19. Эффект близнецов.
20. Инертная и гравитационная масса.
21. Связь между массой и энергией.
22. Оптические спектры и дискретность энергии.
23. История создания квантовых представлений о материи.
24. О физическом смысле квантовой механики.
25. Квантовая механика атома.
26. Принцип Паули и его проявления в микро и мегамире.
27. Почему синий свет преломляется сильнее, чем красный?
28. Строение атомного ядра.
29. Ядерные силы.
30. Элементарные частицы: мезоны.
31. Классификация элементарных частиц.
32. Кошка Шредингера.
33. Аксиоматическое построение физической теории.
34. История астрофизических открытий.
35. Формирование и жизнь звезд.
36. Происхождение Вселенной.
38. Нерешенные проблемы космологии.
39. Черные дыры и темная материя.
40. Способна ли физика описать сознание?
41. Альтернативные (псевдонаучные) теории в физике.
42. Религиозные картины мира.
43. Научная физическая картина мира.
44. История развития техники.
45. Социальная роль техники.
46. Искусственный и естественный интеллект.
47. Возможности искусственного интеллекта.
48. Искусственные органы чувств и искусственный интеллект.
49. Может ли современная техника воспроизвести интеллект человека?

50. Взаимодействие видимого излучения с веществом.
51. Принцип запрета Паули в космологии.
52. Кварки и глюоны.
53. Законы сохранения и симметрия.
54. Микро- и мегамир. Общие процессы.
55. Виртуальные частицы.
56. Виды взаимодействий в природе.
57. Оптические спектры и квантовая механика.
58. Закон сохранения энергии- массы.
59. Квантовая психология.
60. Роль сознания в квантовой механике.
61. Квантовый компьютер.
62. Искусственные нейросистемы и нейрокompьютер.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
2	30	0	0	20	0	10	40	100

Программа оценивания учебной деятельности магистранта

2 семестр

Лекции

Посещаемость лекций, активность работы в аудитории, правильность ответов при опросах, качество выполнения заданий лектора – от 0 до 30 баллов.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены

Практические занятия

Не предусмотрены

Самостоятельная работа

Качество подготовки к лекционным занятиям, активность на занятиях, качество выполнения контрольной работы и пр. – от 0 до 20 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности. Литературный поиск, выполнение индивидуальных заданий преподавателя – от 0 до 10 баллов.

Промежуточная аттестация (зачёт)

Зачёт проводится в устной форме и предполагает ответ на 2 вопроса билета.

при проведении промежуточной аттестации

ответ на «зачтено» оценивается от 10 до 40 баллов;

ответ на «не зачтено» оценивается от 0 до 9 баллов;

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 2 семестр по дисциплине «История и методология науки и техники» составляет **100** баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «История и методология науки и техники» в оценку (зачет):

60 баллов и более	«зачтено» (при недифференцированной оценке)
менее 60 баллов	«не зачтено»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Литература:

- 1 Горохов В. Г. Основы философии техники и технических наук: учебник. - М. : Гардарики, 2007. – 335 с. (в ЗНБ СГУ 3 экз.)
- 2 Петров, Ю. П. История и философия науки. Математика, вычислительная техника, информатика. – СПб. : БХВ-Петербург, 2015 . – 448 с. – ЭБС «АЙБУКС»

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Windows XP Prof.
2. Антивирус Касперского 6.0 для Windows Workstations.
3. Microsoft Office профессиональный 2010.
4. MathCad 14.0.
5. Каталог образовательных Интернет-ресурсов. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/window/>.
6. Зональная научная библиотека им. В.А. Артисевич Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского. – Режим доступа: <http://library.sgu.ru/>.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине «История и методология науки и техники» проводятся в аудиториях, оснащенных компьютерной техникой, проекторами, наглядными демонстрационными материалами, плакатами, соответствующих действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» и профилю «Диагностика нано- и биомедицинских систем».

Автор:  Роках А.Г.

Программа одобрена на заседании кафедры физики полупроводников 22 мая 2019 г., протокол № 6.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Рекомендованная литература:

3 Шаповалов В.Ф. Философия науки и техники. О смысле науки и техники и о глобальных угрозах научно-технической эпохи: Учебное пособие. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2004. – 320 с. ЗНБ – 2.

4 Л.Х. Нурмухамедов, А.В. Кривошейкин . История и методология науки и техники (применительно к радиотехнике). Учебное пособие. СПб, 2013. [Электронный ресурс]. - Режим доступа books.gukit.ru/pdf/2013_1/000150.pdf.

5 Роках А.Г. От мистики к физике. И обратно? Учебное пособие. – Саратов, 2000. – 134 с. ЗНБ – 3.

6 Роках А.Г. От физики к психике. – Саратов, 2003. – 197 с. ЗНБ – 5.