

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Физика

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность образовательной программы

Информационные системы и технологии

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.01 Физика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПК-6: Способен планировать необходимые ресурсы и этапы выполнения работ в области информационно-коммуникационных технологий, составлять соответствующие технические описания и инструкции	<p>ПК-6.1: Знает методы планирования ресурсов и этапов выполнения работ в области информационно-коммуникационных технологий</p> <p>ПК-6.2: Умеет составлять технические описания и инструкции</p> <p>ПК-6.3: Имеет навыки планирования работ по реализации проектов в области информационно-коммуникационных технологий, умеет составлять технические описания и инструкции</p>	<p>ПК-6.1: Знать основные физические законы, их математическое выражение и границы применимости; физические модели, отражающие свойства реального мира. Знать основные методы решения физических задач и проведения физического эксперимента.</p> <p>ПК-6.2: Уметь практически применять теоретические знания и методы экспериментального исследования. Уметь решать основные типы физических задач, проводить измерения и обрабатывать результаты при проведении физического эксперимента.</p> <p>ПК-6.3: Владеть навыками применения математического аппарата для решения физических задач. Владеть навыками работы в составе коллектива</p>	Задачи Контрольная работа	Экзамен: Контрольные вопросы Задачи

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	8
Часов по учебному плану	288
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	64
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	64
- КСР	4
самостоятельная работа	57
Промежуточная аттестация	99 Экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора- торные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Тема 1. Механика	88	32	32	64	24
Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика	97	32	32	64	33
Аттестация	99				
КСР	4			4	
Итого	288	64	64	132	57

Содержание разделов и тем дисциплины

В процессе изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии: проблемный метод изложения материала и диалогичная форма проведения занятий. Лекционные занятия предусматривают демонстрацию физических опытов, а также использование проекционной аппаратуры для презентации таблиц, схем, рисунков, фото и видео материалов.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Самостоятельная работа обучающихся включает следующие виды:

- разбор материала семинарских занятий,
- изучение дополнительных разделов дисциплины с использованием учебной литературы,
- выполнение домашних заданий по решению задач.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ПК-6:

М-41. Вертикальный столб высотой подпиливается у основания и падает на землю. Определить линейную скорость его верхнего конца в момент удара о землю. Какая точка столба будет в этот момент иметь ту же скорость, какую имело бы тело, падая с той же высоты, как и данная точка?

Ц-14. Цикл, совершаемый одним киломолем идеального одноатомного газа, состоит из двух изохор и двух изобар. Найти совершаемую газом работу A и КПД цикла η . Известно, что в пределах цикла максимальные значения объема и давления газа в два раза больше минимальных значений, равных $p_{\min} = 1 \text{ атм}$, $V_{\min} = 0,5 \text{ м}^3$.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой ИЛИ Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично» ИЛИ Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо» ИЛИ Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо» ИЛИ Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо» ИЛИ Хотя бы одна компетенция

Оценка	Критерии оценивания
	сформирована на уровне «плохо»

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ПК-6:

Контрольные работы состояются из задач для текущего контроля

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой ИЛИ Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично» ИЛИ Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо» ИЛИ Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо» ИЛИ Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо» ИЛИ Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний	Уровень знаний ниже	Минимально	Уровень знаний в	Уровень знаний в	Уровень знаний в	Уровень знаний в

	теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	минимальных требований. Имели место грубые ошибки	допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»

не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-6

1. Скорость и ускорение материальной точки.
2. Тангенциальное и нормальное ускорения материальной точки.
3. Угловая скорость и угловое ускорение материальной точки.
4. Преобразование скоростей и ускорений при переходе из одной системы отсчета в другую.
5. I закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
6. II закон Ньютона. Понятия силы и инертной массы.
7. III закон Ньютона.
8. Движение материальной точки под действием постоянной силы.
9. Движение материальной точки под действием силы, пропорциональной скорости.
10. Движение материальной точки под действием квазиупругой силы, гармонический осциллятор.
11. Уравнение моментов для материальной точки. Закон сохранения момента импульса.
12. Механическая работа и мощность.
13. Потенциальная энергия материальной точки.
14. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.
15. Механическая энергия, теорема об изменении механической энергии. Закон сохранения механической энергии.
16. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал.
17. Вектор индукции магнитного поля, сила Лоренца.
18. Действие магнитного поля на проводник с током, сила Ампера.

19. Момент сил, действующих на рамку с током в магнитном поле.
20. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.
21. Дрейфовое движение в скрещенных электрическом и магнитном полях. Эффект Холла.
22. Деформации растяжения-сжатия. Закон Гука.
23. Сухое трение. Законы Амонтона-Кулона. Трение скольжения.
24. Вязкое трение, формула Ньютона.
25. Ламинарное течение вязкой жидкости в трубе, формула Пуазейля.
26. Силы, действующие на тела, движущиеся в вязкой среде. Закон Стокса.
27. Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной масс.
28. Законы Кеплера. I и II космические скорости.
29. Неинерциальная система отсчета, поступательно движущаяся относительно инерциальной. Переносная сила инерции. Эквивалентность сил инерции и тяготения.
30. Вращающаяся система отсчета. Теорема Кориолиса (без вывода). Центробежная и кориолисова силы инерции.
31. Земля как неинерциальная система отсчета.
32. Опыт Майкельсона. Постулаты СТО.
33. Преобразования Лоренца. Относительность одновременности двух событий.
34. Преобразования Лоренца. Сокращение длины движущегося тела.
35. Преобразования Лоренца. Замедление хода движущихся часов.
36. Релятивистский закон преобразования скоростей при переходе из одной системы отсчета в другую.
37. Интервал между событиями.
38. Релятивистский импульс.
39. Релятивистское уравнение движения. Пример – ускорение заряженной частицы электрическим полем.
40. Связь релятивистской массы с энергией, энергии с импульсом.
41. Теорема об изменении импульса с.м.т. Условия сохранения импульса.
42. Теорема о движении центра масс.

43. Уравнение Мещерского. Реактивная сила.
44. Теорема об изменении момента импульса с.м.т. Закон сохранения момента импульса.
45. Теорема об изменении кинетической энергии с.м.т.
46. Потенциальная энергия с.м.т. Теорема об изменении механической энергии с.м.т. Условия сохранения механической энергии.
47. Абсолютно неупругое соударение двух частиц. Абсолютно упругое лобовое соударение двух частиц.
48. Уравнение Бернулли.
49. Уравнение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции, примеры его вычисления.
50. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
51. Кинетическая энергия и работа при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.
52. Кинематика плоского движения твердого тела. Мгновенная ось вращения.
53. Уравнения динамики плоского движения твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела при плоском движении.
54. Приближенная теория гироскопа. Прецессия гироскопа.
55. Распределение молекул по объёму сосуда в отсутствие внешних силовых полей. Флуктуации числа молекул.
56. Распределение Максвелла по проекции вектору скорости.
57. Распределение Максвелла по модулю скорости. Наиболее вероятная, средняя и средняя квадратичная скорости.
58. Распределение Больцмана, барометрическая формула.
59. Давление идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
60. Внутренняя энергия идеального газа и ее связь с температурой.
61. Средняя длина свободного пробега молекул в газах.
62. Диффузия в газах. Закон Фика, расчёт коэффициента диффузии.
63. Внутреннее трение в газах. Формула Ньютона, расчет вязкости.
64. Броуновское движение. Формула Эйнштейна.

65. Классическая теория теплоемкости газов. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Недостатки классической теории теплоемкости.

66. Общий и нулевой принципы термодинамики. Измерение температуры. Классификация процессов.

67. Первый принцип термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Примеры применения: соотношение Майера, уравнение адиабатического процесса.

68. Второй принцип термодинамики. Формулировки для тепловых двигателей и холодильных машин.

69. Цикл Карно и его КПД. Первая теорема Карно.

70. Необратимые циклы, вторая теорема Карно.

71. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его свойства. Фазовые переходы.

72. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса.

73. Приведенное количество теплоты. Равенство Клаузиуса. Энтропия. Энтропия идеального газа.

74. Неравенство Клаузиуса. Закон возрастания энтропии (с примерами).

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно»,

Оценка	Критерии оценивания
	ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ПК-6

Задачи для промежуточной аттестации совпадают с задачами для текущего контроля

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Сивухин Дмитрий Васильевич. Общий курс физики : учеб. пособие для студентов физ. специальностей вузов : [в 5 т.]. Т. 1. Механика. - Изд. 6-е, стер. - М. : Физматлит, 2014. - 560 с. - ISBN 978-5-9221-1512-4 (т. 1) : 550.00., 20 экз.
2. Сивухин Дмитрий Васильевич. Общий курс физики : учеб. пособие для студентов физ. специальностей вузов : [в 5 т.]. Т. 2. Термодинамика и молекулярная физика. - Изд. 6-е, стер. - М. : Физматлит, 2014. - 544 с. - ISBN 978-5-9221-1514-8 (т. 2) : 550.00., 17 экз.
3. Сивухин Дмитрий Васильевич. Общий курс физики : Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 3: Электричество. - 6-е изд. - Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2015. - 656 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-9221-1643-5, <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=621748&idb=0>.
4. Сивухин Дмитрий Васильевич. Общий курс физики : Учебное пособие. - 3-е изд. - Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2002. - 792 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 5-9221-0228-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=621731&idb=0>.
5. Иродов Игорь Евгеньевич. Задачи по общей физике : [учеб. пособие для вузов]. - 2-е изд., перераб. - М. : Наука, 1988. - 416 с. : ил. - ISBN 5-02-013849-5 (в пер.) : 1.20., 345 экз.
6. Сборник задач по общему курсу физики : учеб. пособие для студентов физ. специальностей вузов. Кн. 1. Механика. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - М. : Наука, 1977. - 288 с. : ил. - 0.67., 210 экз.
7. Сборник задач по общему курсу физики. Книга II. Термодинамика и молекулярная физика / Гинзбург В.Л., Левин Л.М., Сивухин Д.В., Яковлев И.А. - Москва : Физматлит, 2006., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=645676&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Савельев Игорь Владимирович. Курс общей физики : [учеб. пособие для втузов : в 3 т.]. Т. 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика. - М. : Наука, 1989. - 462 с. : ил. - ISBN 5-02-014431-2 (в пер.) : 0.95., 1 экз.
2. Савельев Игорь Владимирович. Курс общей физики : [учеб. пособие для втузов : в 3 т.]. Т. 1. Механика. Молекулярная физика. - 3-е изд., испр. - М. : Наука, 1987. - 432 с. : ил. - 1.10., 340 экз.
3. Савельев Игорь Владимирович. Курс общей физики : [для втузов : в 3 т.]. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - М. : Наука, 1979. - 304 с. : ил. - 0.65., 85 экз.
4. Матвеев А. Н. Механика и теория относительности : [учеб. пособие для физ. специальностей вузов]. - М. : Высшая школа, 1976. - 415 с. : ил. - 0.93., 33 экз.
5. Матвеев Алексей Николаевич. Молекулярная физика : [учеб. пособие для физ. специальностей вузов]. - М. : Высшая школа, 1981. - 400 с. : ил. - 1.30., 124 экз.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

<http://cyberleninka.ru>

<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Автор(ы): Жуков Сергей Николаевич, кандидат физико-математических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Бакунов Михаил Иванович, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 18 декабря 2023г., протокол № 09/23.