



Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»

Воронежский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра математики, информационных систем и технологий

УТВЕРЖДАЮ

И. о. директора филиала

(подпись)

Пономарёв С. В.
«28» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Физика»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) Информационные системы на транспорте

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная, очно-заочная

г. Воронеж
2021

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
	ОПК-1.2	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.
	ОПК-1.3	Иметь навыки: Теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-8: Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.	ОПК-8.1	Знать: методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.
	ОПК-8.2	Уметь: применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике.
	ОПК-8.3	Иметь навыки: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений и изучается на 1-2 курсе соответственно во II и III семестрах по очной форме обучения (на 1-2 курсе по заочной форме обучения). Изучение дисциплины основано на умениях и компетенциях, полученных обучающимся при изучении дисциплин «Геометрия и алгебра» и «Математический анализ».

Является предшествующей для дисциплины «моделирование процессов и систем», «Телекоммуникационные технологии», «Теория информации, данные, знания» и подготовки и защиты ВКР.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з. е., 252 час.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

Таблица 2

Объем дисциплины по составу

Вид учебной работы	Формы обучения					
	Очная			Очно-заочная		
	Всего часов	из них в семестре №		Всего часов	курс	
		2	3		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144	252	108	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	136	68	68	136	68	68
в том числе:	—	—	—	—	—	—
Лекции	68	34	34	68	34	34
Практическая подготовка, всего	68	34	34	68	34	34
в том числе:						
Лабораторные работы	34	17	17	34	17	17
Практические занятия	34	17	17	34	17	17
КРП	—	—	—	—	—	—
Самостоятельная работа, всего	89	40	49	89	40	49
В том числе:	—	—	—	—	—	—
Курсовая работа/проект	—	—	—	—	—	—
Расчетно-графическая работа (задание)	18	9	9	18	9	9
Контрольная работа	—	—	—	—	—	—
Коллоквиум	—	—	—	—	—	—
Реферат	—	—	—	—	—	—
Другие виды самостоятельной работы	71	31	40	71	31	40
Промежуточная аттестация: <i>зачет, экзамен</i>	27	0	—	27	0	—
		—	27		—	27

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

4.1. Лекции. Содержание разделов (тем) дисциплины

Таблица 3

Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Очно-заочная
1	Физические основы механики	Основные кинематические характеристики. Движение тела по окружности, нормальное и тангенциальное ускорение. Преобразование Галилея. Динамика, законы Ньютона. Виды сил. Работа, потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии. Космические скорости.. Динамика системы материальных точек. Центр масс. Закон сохранения импульса. Вращение абсолютно твердого тела. Момент инерции, примеры расчета. Момент силы. Закон сохранения момента импульса. Работа и кинетическая энергия при вращении тел. Колебание тела на пружине. Колебание тела на подвесе без трения, гармонические колебания. Затухающие колебания, логарифмический декремент затухания, добротность. Вынужденные колебания, резонанс. Неинерциальные системы отсчета, центробежная сила, влияние суточного вращения Земли на вес тела, сила Кориолиса. Механика жидкостей, уравнение Бернулли, ламинарный и турбулентный режимы течения жидкости, методы определения вязкости, движение тел в жидкостях и газах, гидродинамический лаг.	12	12
2	Молекулярная физика и термодинамика	Идеальный газ, уравнение состояния идеального газа, средняя энергия молекулы идеального газа, распределение молекул по скоростям. Явление переноса в газах, длина	12	12

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Очно- заочная
		свободного пробега молекулы, коэффициенты диффузии и теплопроводности в газах. Первое начало термодинамики. Теплосодержание газов при постоянном объеме и постоянном давлении. Уравнение адиабаты. Скорость звука в газах. Тепловые машины, КПД, второе начало термодинамики, цикл Карно. Оценка КПД реальных циклов. Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления, смачивание. Реальные газы, уравнение Ван – дер-Ваальса, фазовые переходы, сжижение газов. Энтропия. Обратимые и необратимые процессы. Неравенство Клаузиуса.		
3	Механические колебания и волны.	Колебание тела на пружине. Колебание тела на подвесе без трения, гармонические колебания. Затухающие колебания, логарифмический декремент затухания, добротность. Вынужденные колебания, резонанс.	12	12
4	Электромагнетизм	Электростатика, закон Кулона, закон сохранения заряда, напряженность электрического поля, теорема Гаусса. Диэлектрики, полярные и неполярные диэлектрики, диэлектрическая проницаемость, пьезоэлектрический эффект, сегнетоэлектрики. Потенциал электрического поля, связь напряженности электрического поля и потенциала, электрическая емкость, емкость плоского конденсатора, последовательное и параллельное соединение конденсаторов, энергия электрического поля. Постоянный электрический ток, электродвижущая сила, закон сохранения энергии при протекании тока, закон Ома, правила Кирхгофа для электрической цепи, компенсационный метод измерения ЭДС, мостовая схема для измерения сопротивлений. Электрический ток в газах и электролитах, влияние солености	12	12

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Очно- заочная
		морской воды на ее проводимость, солемеры, протекание тока в объемных проводниках. Основные характеристики магнитного поля, закон Био-Саварра-Лапласа, магнитное поле около прямолинейного проводника с током, витка с током. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля, магнитное поле соленоида, магнитный момент витка с током. Действие магнитного поля на движущийся заряд (сила Лоренца), работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Закон электромагнитной индукции Фарадея, правило Ленца, генераторы электрического тока. Явление самоиндукции, вычисление индуктивности катушки. Магнитное поле в веществе, магнитная проницаемость, диамагнетизм, парамагнетизм. Ферромагнетизм, петля гистерезиса, техническое использование магнитного потока, трансформаторы переменного напряжения, индукционный лаг. Гармонические колебания, затухающие колебания в электрическом колебательном контуре, декремент затухания, добротность. Вынужденные колебания, резонанс, использование резонанса в электрических цепях. Уравнения Максвелла в интегральной форме, токи смещения. Продольные и поперечные волны, уравнение для плоской электромагнитной волны, шкала электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны, импульс электромагнитного поля. Излучение радиоволн, распространение радиоволн в атмосфере, прием радиоволн, радиолокация.		
5	Волновая оптика и квантовая оптика	Шкала электромагнитных волн, скорость света, показатель преломления среды, законы преломления и отражения света	10	10

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Очно- заочная
		на границе раздела сред, принцип Ферма. Полное внутреннее отражение. Геометрическая оптика, формула тонкой линзы, построение изображений в линзе и в зеркале. Волновая природа света. Понятие о временной и пространственной когерентности волн, зависимость амплитуды волны от разности фаз колебаний, интерференция света от двух точечных источников, методы наблюдения интерференции. Интерференция света в тонких пленках, полосы равного наклона и равной толщины, кольца Ньютона, интерферометры, методы контроля качества оптической поверхности, просветляющие покрытия, измерение солености воды с помощью интерферометров. Взаимодействие света с веществом, дисперсия света, элементарная теория дисперсии, поглощение света, закон Бугера, рассеяние света. Поляризация света при отражении и преломлении, закон Малюса, двойное лучепреломление, вращение плоскости поляризации, определение концентрации растворов. Тепловое излучение, формула Планка, закон Стефана-Больцмана, закон смещения Вина, пирометрия, оценка температуры фотосферы Солнца, баланс тепловой энергии Земли, парниковый эффект.		
6	Элементы физики атома и атомного ядра	Квантовая природа света, энергия кванта, внешний фотоэффект, законы Столетова, уравнение Эйнштейна, масса и импульс фотона. Элементы квантовой механики, постулаты Бора, строение атома водорода по Бору, оценка радиуса стационарных орбит электрона. Опыты Резерфорда, размер и состав атомных ядер, дефект массы и энергия связи ядра, радиоактивное излучение и его виды, закон радиоактивного распада, основы дозиметрии. Реакция деления ядра тяжелых атомов,	10	10

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Очно- заочная
		цепная реакция делений, ядерная энергетика, синтез легких атомных ядер, проблема управляемого термоядерного синтеза.		

4.2. Практическая подготовка

4.2.1. Практические занятия

Таблица 4

Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание практических занятий	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Очно-заочная/
1.	Физические основы механики	Кинематика движения материальной точки. Динамика движения материальной точки. Кинематика вращательного движения. Динамика вращательного движения. Законы сохранения. Гидростатика. Гидродинамика	6	6
2	Молекулярная физика и термодинамика	Законы термодинамики. Молекулярно-кинетическая теория, уравнения состояния идеального и реального газов. Явления переноса. Теплопроводность. Диффузия, вязкое трение. Процессы сжижения газов	6	6
3	Механические колебания и волны.	Механические колебания. Математический и пружинный маятники. Механические волны.	6	6
4	Электромагнетизм	Закон Кулона. Расчёт электрических полей. Электрический диполь. Конденсаторы Расчёт цепей постоянного тока. Электрический ток в жидкостях. Расчёт магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитный диполь. Сила Лоренца. Закон Ампера Электромагнитная индукция. Электромагнитные волны.	6	6
5.	Волновая оптика и квантовая	Геометрическая оптика. Интерференция света. Дифракция света.	4	4

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание практических занятий	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Очно-заочная/
	оптика	Поляризация света. Законы теплового излучения		
6	Элементы физики атома и атомного ядра	Фотоэффект, Эффект Комптона. Строение атома водорода по Бору. Закон радиоактивного распада	6	6

4.2.1. Лабораторные занятия

Таблица 5

Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание практических занятий	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Очно-заочная
1.	Физические основы механики	По указанию преподавателя выполняются 3 работы из приведенного списка 1 Изучение погрешностей измерения ускорения свободного падения с помощью математического маятника 2 Изучение законов вращательного движения на маятнике Обербека 3 Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса	12	12
2	Молекулярная физика и термодинамика	По указанию преподавателя выполняются 2 работы из приведенного списка 1 Определение коэффициента вязкости воздуха 2 Определение отношения теплоемкостей газа методом адиабатического расширения	5	5
3	Электромагнетизм (Часть 1. электричество)	По указанию преподавателя выполняются 2 работы из приведенного списка Изучение закона Ома Исследование электростатического поля	8	8
4	Электромагнетизм (Часть 2. Магнетизм)	По указанию преподавателя выполняется 1 работа из приведенного списка Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля земли Изучение магнитных свойств ферромагнетиков Определение удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки	4	4
5.	Волновая оптика и квантовая оптика	По указанию преподавателя выполняются 2 работы из приведенного списка 1 Интерференция света. опыт Юнга; 2 Изучение дифракции света на одиночной щели и дифракционной решетке	5	5

5. Самостоятельная работа

Таблица 5

Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1.	Реферат с презентацией	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Информации представляется как с помощью разнообразных технических средств, так и без них. В целом задача презентации – сделать так, чтобы ее объект заинтересовал аудиторию. Для этого составляется сценарий презентации, в соответствии с которым подбираются: компьютерная графика, видеоряд, раздаточный материал, цветовое и звуковое оформление и другие средства. Чем ярче, интереснее и необычнее презентация, тем лучше Тематика рефератов выдается на первом занятии, выбор темы осуществляется обучающимся самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. На подготовку дается одна неделя. Результаты озвучиваются на втором практическом занятии, регламент – 7 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие обучающиеся группы.
2	Самостоятельное изучение онлайн-курса	Онлайн-курс «Физика»
3	Устное домашнее задание	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение полученных вопросов, позволяющих оценивать умение анализировать и решать типичные и нестандартные профессиональные задачи, выявить уровень развития способности работать самостоятельно. Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы,
4	Индивидуальное задание	Индивидуальное задание (по вариантам) в ФОС.
5	РГР	РГР в виде теста в ФОС.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методической литературы для самостоятельной работы обучающихся, необходимой для освоения дисциплины

Таблица 6

Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методической литературы

Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
Основная литература			
Физика	Айзензон А. Е.	учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021. — 335 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489456 (дата обращения: 02.09.2021).
Дополнительная литература			
Физика	Кравченко Н.Ю.	учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021. — 300 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/488428 (дата обращения: 02.09.2021).
Учебно-методическая литература для самостоятельной работы			
Физика. Задачи, тесты. Методы решения	Горлач В. В.	учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021. — 343 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/494407 (дата обращения: 02.09.2021).

8. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем (при наличии)

Таблица 7

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных/ информационной справочной системы	Ссылка на информационный ресурс
1	Электронные образовательные ресурсы (ЭОР): • Министерство образования и науки Российской Федерации (http://минобрнауки.рф/). • Федеральный портал "Российское образование" (http://www.edu.ru/). • Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (http://window.edu.ru/). • Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (http://school-collection.edu.ru/). • Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (http://fcior.edu.ru/). • Интернет-университет intuit.ru • Интернет-портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (http://www.ict.edu.ru) • Портал аналитической информации «CIT FORUM» (http://citforum.ru/database) http://citforum.ru/hardware/	http://минобрнауки.рф
2	Математическая, физико-техническая литература	http://www.ph4s.ru/book_mat_matphys.html
3	Учебно-образовательная физико-математическая библиотека	http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm
4	Словари и энциклопедии по темам технических и ряда других специальных учебных заведений	www.dic.academic.ru
5	Дополнительная литература по темам математических, технических и ряда других дисциплин	http://window.edu.ru/window/library http://www.gnpbu.ru http://window.edu.ru/catalog http://journal.mrsu.ru/educational
6	eLIBRARY Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru
7	Университетская библиотека Online	http://biblioclub.ru/
8	ИНТУИТ, национальный открытый университет	http://www.intuit.ru/studies/courses/2192/31/info

9. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Таблица 8

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, распространяется свободно)
1	Система дистанционного обучения на базе платформы Moodle	GNU GPL

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

Описание материально-технической базы

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
2	394033, г. Воронеж, Ленинский проспект, дом 174Л № 43. Специализированная многофункциональная аудитория 30: - учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, - учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций; - учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.	Доступ в Интернет. 1. Стол компьютерный – 10 шт. 2. Стол аудиторный – 7 шт. 3. Стул ученический – 14 шт. 4. Кресло – 11 шт. 5. Персональный компьютер Intel Corel Duo CPU E8400 3.00 ГГц (монитор, системный блок, клавиатура) – 9 шт. 6. Персональный компьютер Intel Pentium 4 CPU 3.00 ГГц (монитор, системный блок, клавиатура) - 1 шт. 7. Интерактивная доска Triumph Board – 1 шт. 8. Доска настенная 1 элементная – 1 шт. 9. Источник бесперебойного питания 1 IpponBack Power Pro 500 - 10 шт. 10. Сканер Epson Perfection V10 - 1 шт. 11. Шкаф полуоткрытый со стеклом - 1 шт. 12. Принтер laserJet 1320 - 1 шт. 13. Мультимедиа-проектор Mitsubishi XD500U DLP 200Lm XGA 2000:1 – 1 шт.
2	394033, г. Воронеж, Ленинский проспект, дом 174Л № 44. Специализированная многофункциональная аудитория 31: - помещение для самостоятельной работы.	Доступ в Интернет. 1. Столы компьютерные – 10 шт. 2. Стулья аудиторные – 18 шт. 3. Кресло - 7 шт 4. Стол для совещаний – 1 шт. 5. Доска передвижная поворотная (150*100) ДП12к, магнитная, (мел/магн) - 1 шт. 6. Мобильный класс RAYbook - 11 шт. +

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		mouse - 11 шт. 7. Персональный компьютеры Intel Pentium 4 CPU 3.00 ГГц (монитор, системный блок, клавиатура) – 10 шт. 8. Источник бесперебойного питания -10 шт. 9. Принтер HP LaserJet P2015D 10. Сканер HP Canon Lide 220 11. Колонки 12. Калькуляторы – 21 шт.
Помещения для самостоятельной работы		
1	394033, г.Воронеж Ленинский проспект, дом 174л. второй этаж, Специализированная многофункциональная аудитория 1а: - помещение для самостоятельной работы	Доступ в Интернет. 1. Библиотечные стеллажи "Ангстрем" 2. Шкаф полуоткрытый со стеклом - 2 шт. 3. Кресло – 5 шт. 4. Стул аудиторный - 17 шт. 5. Стол аудиторный - 13 шт. 6. Копировальный аппарат SHARP AR 5625 (копир/принтер с дуплексом, без тонера, деволюпера) формат А3. 7. Копировальный аппарат MITA KM 1620 8. Дубликатор Duplo DP 205A (с интерфейсом) 9. Компьютер Intel Celeron 1.7 ГГц– 7 шт.
2	394033, г. Воронеж, Ленинский проспект, дом 174Л № 43. Специализированная многофункциональная аудитория 30: аттестации; - помещение для самостоятельной работы.	Доступ в Интернет. 1.Стол компьютерный – 10 шт. 2.Стол аудиторный – 7 шт. 3.Стул ученический – 14 шт. 4.Кресло – 11 шт. 5.Персональный компьютер Intel Corel Duo CPU E8400 3.00ГГц (монитор, системный блок, клавиатура) – 9 шт. 6.Персональный компьютер Intel Pentium 4 CPU 3.00 ГГц (монитор, системный блок, клавиатура) -1 шт. 7.Интерактивная доска Triumph Board – 1 шт 8.Доска настенная 1 элементная – 1 шт. 9.Источник бесперебойного питания 1 IpponBack Power Pro 500 -10 шт. 10. Сканер Epson Perfection V10 - 1 шт. 11.Шкаф полуоткрытый со стеклом - 1 шт. 12. Принтер laserJett 1320-1 шт. 13. Мультимедиа-проектор Mitsubishi XD500U DLP 200Lm XGA 2000:1 – 1 шт.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент Плаксицкий А. Б.

Зав. кафедрой: д.т.н., профессор Лапшина М. Л.

Рабочая программа рассмотрена на заседании
кафедры математики, информационных систем
и технологий и утверждена на 2021/2022 учебный год.
Протокол № 10 от 22 июня 2021 г.