

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем

Кафедра общей и экспериментальной физики



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

ФИЗИКА

по направлениям подготовки

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность (профиль) Разработка новых продуктов

36.03.02 Зоотехния

Направленность (профиль) Технология производства продуктов животноводства

35.03.04 Агрономия

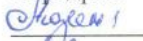
Направленность (профиль) Производство продукции растениеводства

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела обеспечения
деятельности ИЭИС

 П.В. Лысухо
«22» июня 2020 г.

Заведующий выпускающей
кафедрой

 А. М. Козина
«22» 06 2020 г.

Разработал

Доцент кафедры ОЭФ

 В.В. Шубин
«22» 06 2020 г.

Принято на заседании кафедры ОЭФ
Протокол № 8 от 23.06 2020 г.

Заведующий кафедрой

 В.В. Гаврушко
«23» 06 2020 г.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины: формирование у обучающихся в рамках компетентностного подхода системы знаний, умений и навыков, необходимых для успешного освоения дисциплин (модулей) естественнонаучного и профессионального направлений, для выполнения работ и проведения исследований в профессиональной деятельности, а именно:

- изучение фундаментальных физических законов, теорий, методов классической и современной физики;
- формирование научного мировоззрения;
- формирование навыков владения основными приёмами обработки и представления экспериментальных данных;
- формирование навыков проведения научных исследований, ознакомление с современной научной аппаратурой;
- формирование навыков владения основными приёмами и методами решения прикладных проблем;
- ознакомление с историей физики и её развитием, а также с основными направлениями и тенденциями развития современной физики.

Задачи, решение которых обеспечивает достижение цели:

- формирование у студентов знаний основных физических понятий, законов и теорий;
- формирование у студентов знаний об экспериментальных методах физики;
- обучение студентов правилам техники безопасности при выполнении лабораторных работ;
- формирование у студентов навыков по обработке экспериментальных данных.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина относится к обязательной части учебных планов основных профессиональных образовательных программ направлений подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции направленности (профилю) Разработка новых продуктов, 36.03.02 Зоотехния направленности (профилю) Технология производства продуктов животноводства, 35.03.04 Агрономия направленности (профилю) Производство продукции растениеводства.

В качестве входных требований выступают сформированные ранее компетенции, приобретенные обучающимися на предыдущем уровне образования (в средней образовательной школе, колледж и т.п.) в ходе изучения дисциплин «Математика» и «Физика». Кроме того, используются знания по высшей математике, которая изучается в соответствии с образовательным стандартом.

Освоение учебной дисциплины может являться компетентностным ресурсом для изучения всех естественнонаучных дисциплин, а также при выполнении лабораторных работ по специальным дисциплинам.

3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины:

для направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции:

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

для направления подготовки 36.03.02 Зоотехния:

ОПК-4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.

для направления подготовки 36.03.04 Агрономия:

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

Результаты освоения учебной дисциплины представлены в таблицах 1, 2 и 3.

Таблица 1 – Результаты освоения учебной дисциплины. 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Знать основные понятия и законы математических, естественнонаучных и профессиональных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью	ОПК-1.2 Уметь применять математические и естественнонаучные законы при решении задач теоретического, экспериментального и прикладного характера	ОПК-1.3 Владеть типовыми математическими, физическими и химическими методами, информационно-коммуникационными технологиями при выполнении профессиональных задач профессиональной деятельности

Таблица 2 – Результаты освоения учебной дисциплины. 36.03.02 Зоотехния

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
ОПК-4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	ОПК-4.1 Знать математические и естественнонаучные законы при решении задач теоретического, экспериментального и прикладного характера	ОПК-4.2 Уметь пользоваться типовыми математическими, физическими и химическими методами при выполнении профессиональных задач	ОПК-4.3 Владеть информационно-коммуникационными технологиями для решения типовых задач профессиональной деятельности

Таблица 3 – Результаты освоения учебной дисциплины для направлений подготовки 35.03.04 Агрономия

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Знать основные понятия и законы математических, естественнонаучных и профессиональных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью	ОПК-1.2 Уметь применять математические и естественнонаучные законы при решении задач теоретического, экспериментального и прикладного характера; пользоваться типовыми математическими, физическими и химическими методами при выполнении профессиональных задач	ОПК-1.3 Владеть информационно-коммуникационными технологиями для решения типовых задач профессиональной деятельности

4 Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины **для очной формы обучения** по направлениям подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 36.03.02 Зоотехния

Таблица 4 – Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

Части учебной дисциплины	Всего	Распределение по семестрам
		2 семестр
1 Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачётных единицах (ЗЕТ)	2	2
2 Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	28	28
3 Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>		
4 Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	44	44
5 Промежуточная аттестация <i>(зачёт)</i> (АЧ)	зачёт	зачёт

4.1.2 Трудоемкость учебной дисциплины **для заочной формы обучения** по направлениям подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 36.03.02 Зоотехния, 35.03.04 Агрономия представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Трудоемкость учебной дисциплины для заочной формы обучения

Части учебной дисциплины	Всего	Распределение по семестрам	
		1 семестр	2 семестр
1 Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачётных единицах (ЗЕТ)	2		2
2 Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	8	1	7
3 Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>			
4 Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	64		64
5 Промежуточная аттестация (<i>зачёт</i>) (АЧ)	зачёт		зачёт

4.2 Содержание учебной дисциплины

Раздел № 1 Механика

Раздел № 2 Молекулярная физика и термодинамика

Раздел № 3 Электростатика

Раздел № 4 Постоянный электрический ток

Раздел № 5 Магнитное поле. Электромагнитная индукция

Раздел № 6 Геометрическая и волновая оптика

Раздел № 7 Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра

4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины и контактной работы

Таблица 6 – Трудоемкость разделов учебной дисциплины *для очной формы обучения* по направлениям подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 36.03.02 Зоотехния

№	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)					Внеауд. СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля
		Аудиторная			В т.ч. СРС	Экз.		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР				
Второй семестр								
1	Механика	2		4	1		6	ДСР№1, ЛР
2	Молекулярная физика и термодинамика	2		2			6	ДСР№1, ЛР
3	Электростатика	2			1		6	ДСР№1
4	Постоянный электрический ток	1		2			6	ДСР№1, ЛР
5	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	2		2			7	ДСР№2, ЛР
6	Геометрическая и волновая оптика	2		2	1		6	ДСР№2, ЛР
7	Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра	3		2	1		7	ДСР№2, ЛР, Коллоквиум
Промежуточная аттестация								
	ИТОГО	14		14	4		44	зачёт

Таблица 7 – Трудоемкость разделов учебной дисциплины *для заочной формы обучения* по направлениям подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 36.03.02 Зоотехния, 35.03.04 Агрономия.

№	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)					Внеауд. СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля
		Аудиторная			В т.ч. СРС	Экз.		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР				
Второй семестр								
1	Механика	1		2			9	ДСР№1, ЛР
2	Молекулярная физика и термодинамика						9	
3	Электростатика						9	
4	Постоянный электрический ток	1				10		
5	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	1		2			9	ДСР№2, ЛР
6	Геометрическая и волновая оптика						9	
7	Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра	1					9	
Промежуточная аттестация								
	ИТОГО	4		4			64	зачёт

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

Таблица 8 – Перечень лабораторных работ

№ раздела УД	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость в АЧ
1	Измерение физических величин и классификация их погрешностей	2
1	Исследование законов вращательного движения на маятнике Обербека	2
1	Определение моментов инерции твердых тел методом крутильных колебаний	2
2	Определение отношения молярных теплоёмкостей в процессах при постоянном давлении и при постоянном объёме для идеальных газов	2
2	Определение коэффициента вязкости жидкости с помощью вискозиметра либо Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса	2
3	Исследование электростатического поля	
4	Исследование цепи постоянного тока	2
5	Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли	2
5	Определение коэффициента взаимной индукции 2-х соленоидов	2

6	Определение фокусного расстояния линз	2
6	Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки	2
7	Исследование вакуумного и газонаполненного фотоэлемента	2
7	Исследование спектра испускания водорода и определение постоянной Ридберга	2

Примечание. Для каждого студента составляется индивидуальный график выполнения работ из указанного списка с общей трудоёмкостью 14 ак. часов. В отдельных случаях лабораторные работы могут быть заменены аналогичными из имеющихся на кафедре.

4.4.2 Курсовые работы/курсовые проекты:

Курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены учебным планом

5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины

Таблица 9 – Методические рекомендации по организации лекций

№	Темы лекционных занятий (форма проведения – информационная лекция)	Трудоём- кость в АЧ
Раздел № 1 Механика		
1	Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки	1
	Динамика материальной точки. Законы Ньютона	
2	Динамика вращательного движения тела. Момент силы. Момент инерции	1
	Работа и энергия. Законы сохранения в механике	
Раздел № 2 Молекулярная физика и термодинамика		
3	Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества	1
	Идеальные газы. Уравнение состояния. Изопроцессы	
4	Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики. Теплоёмкость	1
	Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона	
	Второе начало термодинамики. Цикл Карно	
Раздел № 3 Электростатика		
5	Электрическое поле. Напряженности и потенциал электростатического поля	1
6	Проводники в электростатическом поле. Электроёмкость. Конденсаторы	1
	Электрическое поле в диэлектриках. Энергия электростатического поля	
Раздел № 4 Постоянный электрический ток		
7	Постоянный электрический ток. Сила тока и плотность тока. Законы Ома. Тепловое действие тока	1
Раздел № 5 Магнитное поле. Электромагнитная индукция		
8	Магнитное действие тока. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа	1
	Магнитное поле прямого и кругового тока. Соленоиды и тороиды	
	Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле	
9	Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции	1
	Самоиндукция. Взаимная индукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля	
Раздел № 6 Геометрическая и волновая оптика		
10	Геометрическая оптика	1
11	Световые волны. Интерференция света. Когерентность	1
	Дифракция света. Дифракционная решетка	

	Поляризация света	
Раздел № 7 Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра		
12	Тепловое излучение и его законы	1
	Фотоэффект и его законы	
13	Модели строения атома. Постулаты Бора. Боровская модель атома. Испускание и поглощение света атомами	1
14	Строение атомного ядра. Энергия связи. Ядерные силы	1
	Радиоактивность. Альфа-, Бета-, Гамма- излучение. Законы радиоактивного распада	
	ИТОГО	14

Таблица 10 – Методические рекомендации по организации лабораторных работ

№ раздела УД	Темы лабораторных работ (форма проведения)	Трудоёмко сть в АЧ
Раздел № 1 Механика		
1	Измерение физических величин и классификация их погрешностей	2
1	Исследование законов вращательного движения на маятнике Обербека	2
	Определение моментов инерции твердых тел методом крутильных колебаний	
Раздел № 2 Молекулярная физика и термодинамика		
2	Определение отношения молярных теплоёмкостей в процессах при постоянном давлении и при постоянном объёме для идеальных газов	2
Раздел № 4 Постоянный электрический ток		
4	Исследование цепи постоянного тока	2
Раздел № 5 Магнитное поле. Электромагнитная индукция		
5	Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли	2
	Определение коэффициента взаимной индукции 2-х соленоидов	
Раздел № 6 Геометрическая и волновая оптика		
6	Определение фокусного расстояния линз	2
	Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки	
Раздел № 7 Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра		
7	Исследование вакуумного и газонаполненного фотоэлемента	2
	Исследование спектра испускания водорода и определение постоянной Ридберга	
	ИТОГО	14

Занятия по выполнению лабораторных работ (ЛР) строятся следующим образом.

На первом занятии проводится инструктаж по технике безопасности; студенты разбиваются на группы для выполнения ЛР и получают указания по организационным вопросам: знакомятся с графиком выполнения, правилами оформления отчета и защиты ЛР.

На втором и последующих занятиях студенты выполняют лабораторные работы; оформляют отчёты по лабораторным работам. На этих же занятиях проводится защита выполненных лабораторных работ.

На последнем занятии – защита последней лабораторной работы и ликвидация задолженности по защите других лабораторных работ.

По результатам защит студентам начисляются баллы.

Студенты, не защитившие лабораторные работы в срок и не набравшие необходимой суммы баллов, защищают все выполненные лабораторные работы на занятии, выделенном как защита блока лабораторных работ. Такая защита оценивается минимальным количеством баллов.

Лабораторный практикум считается выполненным, если студент выполнил и защитил все лабораторные работы, набрав при этом минимально необходимую сумму баллов.

6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебной дисциплины

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечение учебной дисциплины (модуля) представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

Таблица 11 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

№	Требование к материально-техническому обеспечению	Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения
1	Наличие учебных аудиторий	1 Специализированная физическая лекционная поточная аудитория. 2 Кабинет для подготовки лекционных демонстраций. 3 Музей демонстрационных стендов. 4 2 параллельные учебные лаборатории по механике и молекулярной физике (по 11 лабораторных работ) 5 2 параллельные учебные лаборатории по электричеству (по 19 лабораторных работ) 6 2 параллельные учебные лаборатории по оптике (по 18 лабораторных работ)
2	Мультимедийное оборудование	1 компьютер, проектор, экран, выход в интернет
3	Программное обеспечение	Microsoft Windows XP Professional. Лицензия «Open License» № 45257130; Microsoft Office 2007. Лицензия «Open License» № 47742190.

Приложение А
(обязательное)

**Фонд оценочных средств
учебной дисциплины «Физика»**

1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть – общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть – фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (вопросы к контрольной работе, коллоквиуму и пр.) и которая хранится на кафедре.

2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

Таблица А.1 – Перечень оценочных средств

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы (темы) учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции
1	Домашняя самостоятельная работа №1	1 Механика 2 Молекулярная физика и термодинамика 3 Электростатика 4 Постоянный ток	10	35.03.04 35.03.07 ОПК-1 36.03.02 ОПК-4
2	Лабораторные работы	1 Механика 2 Молекулярная физика и термодинамика 3 Электростатика 4 Постоянный ток	3x10	
3	Домашняя самостоятельная работа №2	5 Магнитное поле. Электромагнитная индукция 6 Геометрическая и волновая оптика 7 Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра	10	
4	Лабораторные работы	5 Магнитное поле. Электромагнитная индукция 6 Геометрическая и волновая оптика 7 Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра	2x10	
5	Коллоквиум	1 Механика 2 Молекулярная физика и термодинамика 3 Электростатика 4 Постоянный электрический ток 5 Магнитное поле. Электромагнитная индукция 6 Геометрическая и волновая оптика 7 Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра	30	
Промежуточная аттестация				
	Зачет		-	
Всего			100	

3. Рекомендации к использованию оценочных средств

Таблица А.2 – Домашняя самостоятельная работа

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество задач в варианте
Количество правильных ответов	6 вариантов	10
Демонстрация знания физических законов		
Использование принятой в физике терминологии		
Наличие верных элементов частичного решения задач		

Количество домашних самостоятельных работ – 2

Образец домашней самостоятельной работы №1

1.1 Материальная точка движется прямолинейно. Уравнение движения имеет вид $x = At + Bt^3$, где $A = 3 \text{ м/с}$; $B = 0,06 \text{ м/с}^3$. Найти скорость v и ускорение точки в моменты времени $t_1 = 0 \text{ с}$ и $t_2 = 3 \text{ с}$. Каковы средние значения скорости и ускорения за первые 3 с движения?

1.2 Наклонная плоскость, образующая угол $\alpha = 25^\circ$ с плоскостью горизонта, имеет длину $l = 2 \text{ м}$. Тело, двигаясь равноускоренно, соскользнуло с этой плоскости за время $t = 2 \text{ с}$. Определить коэффициент трения μ тела о плоскость.

1.3 По дуге окружности радиуса $R = 10 \text{ м}$ вращается точка. В некоторый момент времени нормальное ускорение точки $a_n = 4,9 \text{ м/с}^2$, вектор полного ускорения образует в этот момент с вектором нормального ускорения угол $\alpha = 60^\circ$. Найти скорость v и тангенциальное ускорение a_τ точки.

1.4 Маховик радиусом $R = 10 \text{ см}$ насажен на горизонтальную ось. На обод маховика намотан шнур, к которому привязан груз массой $m = 800 \text{ г}$. Опускаясь равноускоренно, груз прошел расстояние $S = 160 \text{ см}$ за время $t = 2 \text{ с}$. Определить момент инерции I маховика.

1.5 Два сосуда одинаковой ёмкости содержат кислород. В одном сосуде давление $P_1 = 1 \text{ МПа}$ и температура $T_1 = 400 \text{ К}$, а в другом $P_2 = 1,5 \text{ МПа}$, $T_2 = 250 \text{ К}$. Сосуды соединили трубкой и охладили находящийся в них кислород до температуры $T = 300 \text{ К}$. Определить установившееся давление p в сосудах.

1.6 Определить среднюю кинетическую энергию $\langle \epsilon_k \rangle$ одной молекулы водяного пара при температуре $T = 500 \text{ К}$.

1.7 Совершая цикл Карно, газ получил от нагревателя теплоту $Q_1 = 1 \text{ кДж}$ и совершил работу $A = 200 \text{ Дж}$. Температура нагревателя $T_1 = 375 \text{ К}$. Определить температуру T_2 холодильника.

1.8 Два точечных заряда $q_1 = 7,5 \text{ нКл}$ и $q_2 = -14,7 \text{ нКл}$ расположены на расстоянии $r = 5 \text{ см}$. Найти напряженность E электрического поля в точке, находящейся на расстояниях $a = 3 \text{ см}$ от положительного заряда и $b = 4 \text{ см}$ от отрицательного заряда.

1.9 Элемент, ЭДС которого $\mathcal{E} = 6 \text{ В}$, дает максимальную силу тока $I_m = 3 \text{ А}$. Найти наибольшее количество теплоты Q , которое может быть выделено во внешней цепи за время $t = 5 \text{ мин}$.

1.10 При внешнем сопротивлении $R_1 = 3 \text{ Ом}$ сила тока в цепи $I_1 = 0,3 \text{ А}$, при сопротивлении $R_2 = 5 \text{ Ом}$ сила тока $I_2 = 0,2 \text{ А}$. Определить силу тока короткого замыкания источника ЭДС.

Образец домашней самостоятельной работы №2

2.1 Два одинаковых круговых витка расположены во взаимно перпендикулярных плоскостях так, что их центры совпадают. По виткам пропустили токи $I_1 = 1 \text{ А}$ и $I_2 = 2 \text{ А}$. Определите напряженность магнитного поля в общем центре витков. Радиусы витков $R_1 = R_2 = 0,5 \text{ м}$.

2.2 В однородном вертикальном магнитном поле, индукция которого равна $B = 0,25 \text{ Тл}$, горизонтально подвешен на двух нитях прямолинейный проводник массой $m = 40 \text{ г}$ и длиной $L = 20 \text{ см}$. Какой ток I течёт по проводнику, если нити отклонились на угол $\alpha = 45^\circ$ от вертикали? Массой нити пренебречь.

2.3 В однородном магнитном поле, индукция которого $B = 0.1 \text{ Тл}$ движется проводник длиной $L = 10 \text{ см}$. Скорость движения проводника $v = 15 \text{ м/с}$ и направлена перпендикулярно линиям индукции. Определить индуцированную в проводнике ЭДС.

2.4 Бассейн глубиной 2 м заполнен водой, относительный показатель преломления на границе воздух-вода $n = 1,33$. Каков радиус светового круга на поверхности воды от электрической лампы на дне бассейна?

2.5 Расстояние между источником света и экраном равно $1,6 \text{ м}$. Когда между ними поместили собирающую линзу на расстоянии $0,4 \text{ м}$ от источника, то на экране получилось его четкое изображение. Чему равно главное фокусное расстояние линзы в сантиметрах?

2.6 Расстояние между штрихами дифракционной решетки $d = 5 \text{ мкм}$. На решетку падает нормально свет с длиной волны $\lambda = 0,56 \text{ мкм}$. Максимум какого наибольшего порядка дает эта решетка?

2.7 Во сколько раз изменится поток Φ излучения абсолютно черного тела, если максимум энергии излучения переместится с красной границы видимого спектра ($\lambda_{m1} = 780 \text{ нм}$) на фиолетовую ($\lambda_{m2} = 390 \text{ нм}$)?

2.8 Каплю черной жидкости теплоёмкостью $c = 2500 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{K)}$ $2500 \text{ Дж/кг} \cdot \text{K}$ и массой $m = 0,04 \text{ г}$ $0,04 \text{ г}$ освещают пучком лазерного света с длиной волны $\lambda = 800 \text{ нм}$ 800 нм и интенсивностью пучка $N = 10^{17}$ фотонов в секунду. За какое время капля нагреется на $\Delta T = 5 \text{ K}$?

2.9 На металлическую пластину направлен пучок ультрафиолетовых лучей ($\lambda = 0,2 \text{ мкм}$). Фототок прекращается при минимальной задерживающей разности потенциалов $U_{\text{мин}} = 2,2 \text{ В}$. Определить работу выхода A электронов из металла.

2.10 Какой изотоп образуется из ${}^{238}_{92}\text{U}$ после трёх α -распадов и двух β^- -распадов? Напишите варианты промежуточных реакций.

Таблица А.2–Лабораторная работа

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
Наличие конспекта, готовность к выполнению работы	5
Самостоятельность проведения экспериментальных измерений	
Оформление протокола экспериментальных данных	
Составление отчёта по лабораторной работе	
Защиты отчёта	

Студентам предлагается выполнить и защитить 5 лабораторных работ из источников (1-6).

Оформление отчёта по лабораторной работе – согласно источника (7).

Методическое обеспечение оценочного средства

Источник (1)	Сборник лабораторных работ по общему курсу физики: в 2 ч./сост.: Е.А.Ариас, З.С.Бондарева, Ф.А.Груздев, Г.Е.Коровина, А.О.Окунев, Н.А.Петрова. – 2-е изд.; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2009. –Ч. 1. -103с.
Источник (2)	Сборник лабораторных работ по общему курсу физики: в 2 ч./сост.: Е.А.Ариас, З.С.Бондарева, А.Н.Буйлов, Ф.А.Груздев, Г.Е.Коровина, В.Д.Лебедева, Н.А.Петрова, В.В.Шубин, В.Е.Удальцов – 2-е изд.; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2009. –Ч. 2. – 81 с.
Источник (3)	Механика: лабораторные работы /З.С. Бондарева, Р.П. Воронцова, Ф.А. Груздев, Г.Е. Коровина, Н.А. Петрова. - Великий Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2001.- 52с
Источник (4)	Электростатика и постоянный ток: лабораторные работы [электронный ресурс] /З.С.Бондарева, Р.П. Воронцова, И.А.Гессе, Г.Е. Коровина, Д.В. Лебедева, Н.А. Петрова, Н.П. Самолук; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2014.- 156 с.. – Режим доступа: www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10
Источник (5)	Электромагнетизм: методические указания /З.С. Бондарева, Г.Е. Коровина, Н.А. Петрова, В.Е. Удальцов, В.В. Шубин. - Великий Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2001.- 70с.
Источник (6)	Волновая и геометрическая оптика: сборник лабораторных работ /З.С. Бондарева, Г.Е. Коровина, В.Д. Лебедева, Н.А. Петрова и др. – Великий Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2005.- 76с.
Источник (7)	СТО 1.701-2010. Текстовые документы. Общие требования к построению и оформлению. Стандарт организации. Университетская система учебно-методической документации.– Введ. 1998-12-16. – Великий Новгород: ИПЦ НовГУ. - 52 с.

Таблица А.4 – Коллоквиум

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
Глубина и прочность знания программного материала.	15
Исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение материала.	
Правильность решения задачи.	
Полнота ответов на дополнительные вопросы.	

Коллоквиум проводится в письменной форме по билетам. Каждый билет включает два теоретических вопроса.

Список вопросов для подготовки к коллоквиуму

Раздел № 1 Механика

- 1 Виды измерений. Эталоны
- 2 Погрешности прямых измерений
- 3 Погрешности косвенных измерений

- 4 Механическое движение тел. Материальная точка и абсолютно твердое тело.. Система отсчёта. Радиус-вектор положения. Вектор перемещения. Траектория. Путь
- 5 Скорость. Средняя скорость. Мгновенная скорость
- 6 Ускорение. Среднее ускорение. Мгновенное ускорение. Тангенциальное, нормальное и полное ускорение
- 7 Кинематика вращательного движения. Угловая скорость, угловое ускорение.
- 8 Связь между угловыми и линейными характеристиками при вращательном движении
- 9 Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета
- 10 Второй закон Ньютона. Сила, масса
- 11 Третий закон Ньютона
- 12 Виды сил в механике
- 13 Импульс силы. Импульс тела и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса системы
- 14 Механическая работа. Работа переменной силы
- 15 Механическая энергия. Кинетическая энергия
- 16 Потенциальная энергия. Консервативные силы. Закон сохранения энергии в механике
- 17 Момент силы относительно оси. Условия равновесия твердого тела
- 18 Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции
- 19 Кинетическая энергия вращающегося тела
- 20 Моменты инерции некоторых тел. Теорема Штейнера
- 21 Момент импульса. Закон сохранения момента импульса
- 22 Работа при вращательном движении
- 23 Аналогия между поступательным и вращательным движением

Раздел № 2 Молекулярная физика и термодинамика

- 1 Предмет изучения термодинамики и молекулярной физики. Основные понятия термодинамики. Термодинамические системы и параметры
- 2 Опытные газовые законы. Объединённый газовый закон Менделеева-Клапейрона. Закон Авогадро. Закон Дальтона
- 3 Молекулярно-кинетическая теория газов. Основное уравнение МКТГ
- 4 Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Методы измерения температуры. Следствия из основного уравнения МКТГ
- 5 Внутренняя энергия. Работа и теплота
- 6 Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая системой при изменении её объёма
- 7 Теплоёмкость идеального газа. c_v и c_p . Физический смысл универсальной газовой постоянной
- 8 Применение I начала термодинамики к изопроцессам в газа
- 9 Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона
- 10 Цикл Карно. КПД тепловой машины. Второе начало термодинамики

Раздел № 3 Электростатика

- 1 Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона
- 2 Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей
- 3 Работа сил электростатического поля. Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля. Эквипотенциальные поверхности
- 4 Проводники в электрическом поле. Электроёмкость. Конденсаторы. Емкость конденсатора
- 5 Энергия системы точечных зарядов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Применения конденсаторов

Раздел № 4 Постоянный электрический ток

- 1 Постоянный электрический ток. Сила тока и плотность электрического тока
- 2 Закон Ома для однородного участка цепи. Удельное сопротивление и его зависимость от внешних условий
- 3 Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца..
- 4 Сторонние силы. ЭДС источника тока
- 5 Электрическая цепь постоянного тока. Полная и полезная мощности. КПД источника тока. Условие выделения во внешней цепи максимума полезной мощности

Раздел № 5 Магнитное поле. Электромагнитная индукция

- 1 Магнитостатика. Закон Био-Савара-Лапласа
- 2 Магнитное поле прямого и кругового тока
- 3 Сила, действующая на ток в магнитном поле. Закон Ампера
- 4 Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца
- 5 Магнитное поле в веществе. Вектор намагничивания. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Ферромагнетики, диа- и парамагнетики
- 6 Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея-Ленца
- 7 Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность соленоида
- 8 Явление взаимной индукции. Коэффициент взаимной индукции
- 9 Энергия соленоида. Энергия магнитного поля

Раздел № 6 Геометрическая и волновая оптика

- 1 Геометрическая оптика. Линзы
- 2 Интерференция света. Когерентность. Интерференция двух плоских волн
- 3 Интерференционная картина от двух разнесенных когерентных источников. Способы получения когерентных волн (метод Юнга, бипризма Френеля, зеркало Ллойда и др.). Использование явления интерференции в технике
- 4 Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка
- 5 Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении
- 6 Поляризация света при двойном лучепреломлении. Явление дихроизма.
- 7 Интенсивность света, прошедшего через поляризатор. Закон Малюса

Раздел № 7 Квантовые свойства света. Строение атома и атомного ядра

- 1 Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Законы излучения абсолютно черного тела. Законы Стефана-Больцмана, Вина, формула Планка
- 2 Фотоэффект. Опытные законы фотоэффекта. Формула Эйнштейна. Масса и импульс фотона. Корпускулярно-волновой дуализм света
- 3 Строение атома. Опыт Резерфорда. Закономерности в излучении света атомами
- 4 Постулаты Бора. Боровская модель атома. Постоянная Ридберга по этой модели
- 5 Физика атомного ядра. Строение ядра. Изотопы, изобары. Энергия связи. Ядерные силы
- 6 Радиоактивность. Альфа, Бета, Гамма - излучение. Закон радиоактивного распада. Единицы активности и дозы облучения

Все материалы для проведения промежуточного контроля хранятся на кафедре.

Приложение Б
(обязательное)
Карта учебно-методического обеспечения
учебной дисциплины «Физика»

Таблица Б.1 – Основная литература*

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол.стр.)	Кол.экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1. Грабовский, Р. И. Курс физики. - 7-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2004. - 607с.: ил.	12	
2 Грабовский, Р. И. Курс физики. - 9-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2006. - 607с.: ил.	50	
3 Грабовский, Р. И. Курс физики: учеб. пособие для вузов. - 10-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2007. - 607с.: ил.	10	
4 Детлаф, А. А. Курс физики: учеб. пособие для студентов втузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 3-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2001. - 717, [1] с.: ил.	39	
5 Детлаф, А. А. Курс физики: учеб. пособие для вузов. - 5-е изд., стер. - М.: Академия, 2005. - 719, [1] с.: ил.	50	
6 Детлаф, А. А. Курс физики: учеб. пособие для техн. вузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 10-е изд., стер. - М.: Академия, 2015. - 719, [1] с.: ил.	30	
7. Сборник лабораторных работ по общему курсу физики: в 2 ч./сост.: Е.А.Ариас, З.С.Бондарева, Ф.А.Груздев, Г.Е.Коровина, А.О.Окунев, Н.А.Петрова; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – 2-е изд. – Великий Новгород, 2009. –Ч. 1. -103с.	190	
8. Сборник лабораторных работ по общему курсу физики: в 2 ч./сост.: Е.А.Ариас, З.С.Бондарева, А.Н.Буйлов, Ф.А.Груздев, Г.Е.Коровина, В.Д.Лебедева, Н.А.Петрова, В.В.Шубин, В.Е.Удальцов; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – 2-е изд.; – Великий Новгород, 2009. –Ч. 2. – 81 с.	171	
Учебно-методические издания		
1.Рабочая программа по дисциплине «Физика». Для направлений 35.03.01 - Лесное дело, 35.03.07 - Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 36.03.02 Зоотехния /Сост. В. В. Шубин, - Великий Новгород, НовГУ, 2020. – 19 с.	2 экз., электр. вариант	
2. Контрольные задания по курсу общей физики [Электронный ресурс] / сост.: А. М. Бобков, Ф. А. Груздев;Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2010. - 91, [1] с.: ил. – режим доступа: URL: WWW: https://novsu.bibliotech.ru .	152	
3. Общая физика: контрольные задания [Электронный ресурс] / сост. А. М. Бобков, Ф. А. Груздев; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2004. - 67 с. – режим доступа: URL: WWW: https://novsu.bibliotech.ru .	762	

4. Первичные представления об измерениях, измерительных приборах и методах определения погрешностей измерений: учеб.-метод. пособие по физическому практикуму [электронный ресурс]/ сост. Н.П. Самолук; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2011. – 79 с. Режим доступа: www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10	160	
5. Механика: лабораторные работы /З.С. Бондарева, Р.П. Воронцова, Ф.А. Груздев, Г.Е. Коровина, Н.А. Петрова. - Великий Новгород, НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2001.- 52с	68	
6 Физические основы механики: сборник лабораторных работ/ сост. Т.П. Смирнова;НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2008. – 128 с.	191	
7. Лабораторный практикум по молекулярной физике и термодинамике. Ч. 1 [Электронный ресурс] / сост. Т. П. Смирнова, Л. А. Евдокимова; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2000. - 79 с.: ил. – режим доступа: URL: WWW: https://novsu.bibliotech.ru .	21	
8. Лабораторный практикум по молекулярной физике и термодинамике. Ч. 2 [Электронный ресурс] / сост. Т. П. Смирнова, Л. А. Евдокимова; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2000. - 101 с.: ил. – режим доступа: URL: WWW: https://novsu.bibliotech.ru .	21	
9. Электромагнетизм: методические указания /З.С. Бондарева, Г.Е. Коровина, Н.А. Петрова, В.Е. Удадьцов, В.В. Шубин; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2001.- 70с.	69	
10. Волновая и геометрическая оптика: сборник лабораторных работ /З.С. Бондарева, Г.Е. Коровина, В.Д. Лебедева, Н.А. Петрова и др.; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2005.- 76с.	213	
11. Сборник лабораторных работ по общему курсу физики: в 2 ч. Ч. 1 [Электронный ресурс] / сост.: Е. А. Ариас [и др.]; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - 2-е изд. - Великий Новгород, 2009. - 103, [1] с.: ил. – режим доступа: URL: WWW: https://novsu.bibliotech.ru .	188	
12. Сборник лабораторных работ по общему курсу физики: в 2 ч. Ч. 2 [Электронный ресурс] / сост.: Е. А. Ариас [и др.]; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - 2-е изд. - Великий Новгород, 2009. - 81, [1] с.: ил. – режим доступа: URL: WWW: https://novsu.bibliotech.ru .	170	

Таблица Б.2 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол.стр.)	Кол.экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
1. Г.А.Зисман, О.М. Тодес Курс общей физики В 3тт, Издательство Санкт-Петербург, Лань, 2007.	51	
2.Д.А. Паршин, Г.Г. Зегря. Конспект лекций по общему курсу физики[электронный ресурс]–Издательство: Санкт-Петербург, 2008. – 111 с. – Режим доступа: www.bib.convdocs.org		

3.А.Н. Зайдель Ошибки измерений физических величин: учеб.пособие. Издательство: <u>Лань</u> СПб,2005. – 112 с.	8	
4. Контрольные задания по курсу общей физики.[электронный ресурс] /сост. А.М.Бобков, Ф.А.Груздев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2010 г. – 89 с. – Режим доступа: www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/?id=10	159	

Электронные ресурсы		
Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
Электростатика и постоянный ток: лабораторные работы [электронный ресурс] /З.С.Бондарева, Р.П. Воронцова, И.А.Гессе, Г.Е. Коровина, Д.В. Лебедева, Н.А. Петрова, Н.П. Самолюк; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2014.- 156 с.. – Режим доступа:	www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/id=10	
Магнитное поле Земли. Определение модуля горизонтальной составляющей напряженности геомагнитного поля: методические рекомендации к выполнению лабораторной работы [электронный ресурс] / сост. Т.П. Смирнова; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород 2008. – 48 с.–Режим доступа:	www.novsu.ru/doc/study/dep/1245/id=10	

Зав. кафедрой _____ Гаврушко В.В.
подпись *И.О.Фамилия*
 « ____ » _____ 20 ____ г.

Рабочая программа актуализирована на 20__ / 20__ учебный год.
 Протокол № ____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20__ г.
 Разработчик: _____
 Зав. кафедрой _____

[illegible]