

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавилонский университет
Дата подписания: 19.04.2025 11:18:09
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566a307f01fe1ba21724935a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
/Трушкин В.А./
« 3 » марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета
/Моргунова Н.Л./
« 3 » марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	ФИЗИКА
Направление подготовки	19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ
Направленность (профиль)	БИОТЕХНОЛОГИЯ
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная

Разработчик: доцент, Иванова З.И.


(подпись)

Саратов 2022

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование навыков использования физических законов при решении профессиональных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» дисциплина «Физика» относится к обязательной части первого блока.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у обучающихся при получении среднего (полного) общего или среднего профессионального образования.

Дисциплина «Физика» является базовой для изучения следующих дисциплин: физическая химия, аналитическая химия и физико-химические методы анализа, прикладная механика, электротехника и электроника, техническая термодинамика и теплотехника.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции (-ий), представленных в табл. 1

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ОПК-1	способность изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах закономерностях математических, физических, химических, биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.1 – использует законы и закономерности физических, химических и биологических наук, необходимые для решения биотехнологических задач	<i>основные законы естествознания (физики), методы исследования</i>	<i>применять свои знания в решении естественнонаучных проблем, возникающих в ходе своей профессиональной деятельности (строить математические модели физических явлений, проводить физические эксперименты)</i>	<i>методами теоретического и экспериментального исследования физических явлений</i>

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов										
	Всего	в т.ч. по семестрам									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контактная работа – всего, в т.ч.	64,2	64,2									
<i>аудиторная работа:</i>	64	64									
лекции	32	32									
лабораторные	32	32									
практические	-	-									
<i>промежуточная аттестация</i>	0,2	0,2									
<i>Контроль</i>	17,8	17,8									
Самостоятельная работа	26	26									
Форма итогового контроля	Э	Э									
Курсовой проект (работа)	-	-									

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины «Физика»

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная Работа			Самосто- ятельна я работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество Часов	Количество Часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 семестр								
1.	Предмет, цели и задачи учебной дисциплины. Межпредметные связи с дисциплинами биотехнологического цикла. Элементы теории ошибок. Кинематика. Динамика. Законы Ньютона. Силы в механике. Фундаментальные взаимодействия, их характеристики. Силы тяготения	1	Л	Т	2	2,2	ВК	УО

2.	Определение плотности твердых тел правильной геометрической формы и расчет погрешностей измерений	1	ЛЗ	П	2		ТК	ПО
3.	Масса и импульс. Уравнения движения. Принцип относительности в классической механике. Инерциальные системы. Закон сохранения импульса системы материальных точек. Закон сохранения центра масс. Работа и мощность. Кинетическая энергия системы материальных точек. Потенциальная энергия и потенциал. Закон сохранения полной механической энергии.	2	Л	Т	2			УО
4.	Изучение законов колебательного движение математического маятника и определение ускорения силы тяжести.	2	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
5.	Вращательное движение. Движение точки по окружности. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.	3	Л	Т	2			УО
6.	Изучения вращательного движения на маятнике Обербека	3	ЛЗ	П	2		ТК	ПО
7.	Гидростатика и гидродинамика. Законы Паскаля и Архимеда. Уравнение непрерывности. Уравнение Бернулли. Коэффициент вязкости. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества. Основные положения молекулярно-кинетической теории и ее опытные обоснования. Внутренняя энергия. Теплота и температура.	4	Л	В	2			УО
8.	Определение модуля Юнга из растяжения и изгиба.	4	ЛЗ	Т	2		ТК	ПО
9.	Агрегатные состояния вещества. Свойства жидкости. Поверхностное натяжение и свободная энергия поверхности жидкости. Идеальные и реальные газы. Основное уравнение кинетической теории идеального газа. Экспериментальные газовые законы. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	5	Л	Т	2			УО
10.	Изучение законов динамики поступательного движения и определение ускорения силы тяжести на машине Атвуда.	5	ЛЗ	П	2	2	РК	ПО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11.	Явления переноса. Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса. Диффузия, теплопроводность, вязкость. Коэффициент теплопроводности. Диффузия в газах и твердых телах. Вязкость. Коэффициент вязкости газов и жидкостей. Тепловое сопротивление, теплоизоляция. Роль явлений переноса в производстве, хранении, транспортировке товаров. Основы термодинамики. Первое начало термодинамики. Теплоемкость газа. Работа при изменении объема газа.	6	Л	Т	2			УО
12.	Определение коэффициента внутреннего трения жидкости	6	ЛЗ	П	2		ТК	ПО
13.	Обратимые и необратимые тепловые процессы. Энтропия. Второе начало термодинамики. Изопрцессы. Термодинамические преобразования. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Электростатика. Электрические заряды и их взаимодействие. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Теорема Остроградского-Гаусса. Электрическое поле и его характеристики. Электрический диполь. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектрика Вектор электрической индукции. Диэлектрическая проницаемость. Поток векторов напряженности и индукции. Диэлектрические свойства продовольственных и непродовольственных товаров.	7	Л	Т	2			УО
14.	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва капель.	7	ЛЗ	Т	2		ТК	ПО
15.	Электроемкость. Основные уравнения электростатики диэлектриков. Проводник в электростатическом поле. Электроемкость и электростатической индукции. Емкость конденсаторов. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия конденсатора. Постоянный электрический ток. Ток в металлах. Проводники и изоляторы. Условие	8	Л	В	2			УО

	существования постоянного электрического тока. Сопротивление металлических проводников. Сторонние силы. ЭДС. Вольт-амперная характеристика проводника. Правила Кирхгофа для узлов и контуров. Электрический ток в вакууме, газах и жидкостях. Ток в полупроводниках.							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
16.	Определение отношения теплоемкостей воздуха (c_p/c_v) методом Клемана и Дезорма.	8	ЛЗ	Т	2		ТК	ПО
17.	Ток в жидкостях и газах. Электролитическая диссоциация, степень диссоциации. Электролиз, законы Фарадея для электролиза.	9	Л	Т	2			УО
18	Определение скорости звука методом стоячей воды	9	ЛЗ	Т	2		ТР	ПО
19.	Магнитное поле. Взаимодействие проводников с током. Закон Ампера. Сила Лоренца и сила Ампера. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле длинного прямолинейного проводника тока, кругового тока.	10	Л	В	2		ВК	УО
20.	Градуировка термопары и определение температуры тела.	10	ЛЗ	П	2		ТК	ПО
21.	Магнитное поле в веществе. Диа – пара – и ферромагнетики. Линии магнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Роль ферромагнетиков в технике. Магнитный гистерезис. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Коэффициент взаимной индукции. Трансформаторы. Закон Фарадея-Максвелла.	11	Л	Т	2			УО
22.	Определение сопротивления проводников мостиком Уитстона	11	ЛЗ	П	2	2	РК	ПО
23.	Переменный ток. Получение переменного синусоидального тока. Индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Полное сопротивление цепи переменного тока. Обобщенный закон Ома для цепи переменного тока. Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур. Формула Томсона.	12	Л	Т	2			УО
24.	Снятие вольтамперной характеристики полупроводникового диода.	12	ЛЗ	П	2		РК	ПО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
25.	Оптика. Элементы фотометрии. Элементы геометрической оптики. Развитие взглядов на природу света. Основные законы геометрической оптики. Отражение, преломление света. Полное отражение. Зеркала и линзы. Микроскоп. Основные фотометрические характеристики. Интерференция. Интерференция монохроматических волн. Когерентность, длина когерентности. Условия возникновения интерференционного максимума и минимума. Интерферометры. Интерференция в тонких пленках.	13	Л	В	2			УО
26.	Изучение транзисторов.	13	ЛЗ	П	2		ТК	ПО
27.	Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Голография. Дифракция на круглом отверстии. Оптические приборы. Простые задачи дифракции: дифракция на одной и на многих щелях. Дифракционная решетка. Дифракция Фраунгофера и спектральное разложение. Поляризация. Естественный и поляризованный свет. Методы получения поляризованного света. Закон Малюса и закон Брюстера. Оптически активные вещества.	14	Л	Т	2			УО
28.	Изучение законов освещенности.	14	ЛЗ	Т	2		ТК	ПО
29.	Дисперсия. Нормальная и Аномальная дисперсия. Разложение белого света на спектр. Электронная теория дисперсии света. Тепловое излучение и элементы квантовой оптики. Энергетическая светимость. Правило Прево. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Законы Вина и Стефана-Больцмана.	15	Л	Т	2			УО
30.	Определение главного фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы.	15	ЛЗ	П	2		ТК	ПО
31.	Фотоэффект. Внешний и внутренний фотоэффект. Работы Столетова. Законы внешнего фотоэффекта. Формула Эйнштейна. Давление света. Законы фотолюминесценции и их практические применения. Атомное ядро. Строение и свойства атомных ядер. Ядерные силы. Ядерные реакции, их механизм. Реакция ядерного деления. Радиоактивность ее возникновение и виды.	16	Л	Т	2			УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
32.	Определение главного фокусного расстояния и оптической силы рассеивающей линзы.	16	ЛЗ	Т	2	2	РК	ПО
Выходной контроль					0,2	17,8	ВыхК	Э
Итого:					64,2	26		
Всего					64,2	26		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос с ситуационными задачами, Д – доклад, Э – экзамен.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Физика» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 19.03.01 «Биотехнология» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта.

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков работы с различными установками. Умение самостоятельно разобраться с установкой, провести эксперимент и рассчитать необходимые величины. В ходе занятий вырабатывается умение работать в группе и решать совместно поставленные задачи.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, анализ конкретных ситуаций, подготовку ими доклада или презентации для возможной дальнейшей научно-исследовательской работы и выступления на студенческой конференции. Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате с использованием учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Курс общей физики: учебное пособие http://znanium.com/bookread2.php?book=956758	К.Б.Канн	Москва: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2018.	Все разделы
2.	Физика: учебно-методическое пособие https://e.lanbook.com/book/134230	Г. М. Некрасова, О. Н. Сергеева	Тверь: Тверская ГСХА, 2018	Все разделы
3.	Физика: учебное пособие https://e.lanbook.com/book/133361	М. Ю. Бузунова, В. В. Боннет	Иркутск: Иркутский ГАУ, 2019	Все разделы
4.	Физика: учебник http://znanium.com/bookread2.php?book=927200	В.И. Демидченко, И. В. Демидченко	Москва: ИНФРА-М, 2018	Все разделы
5.	Физика для аграрных университетов: учебник для ВПО https://e.lanbook.com/book/142333	В.А. Погоньшев	Издательство «Лань», 2020	Все разделы

б) дополнительная литература:

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1	Задачи с примерами решения: учебное пособие https://e.lanbook.com/book/134234	Г. М. Некрасова, О. Н. Сергеева	Тверь: Тверская ГСХА, 2019	Все разделы
2	Лабораторный практикум по физике : практикум : в 3 частях https://e.lanbook.com/book/140237	В. А. Сарафанов, С. Н. Потемкин, И. С. Ясников	Тольятти: ТГУ, 2018	механика, молекулярная физика и термодинамика
3	Лабораторный практикум по физике : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/129427	С. Г. Мингазова, Т. Н. Шигабиев	Казань: КГАВМ им. Баумана, 2019	Все разделы
4	Новые физико-химические и биотехнологические методы обработки пищевого сырья и продуктов : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/134369	составитель А. Л. Алексеев	Персиановски й: Донской ГАУ, 2019	Все разделы

5	Физика: волновая и квантовая оптика, физика атомного ядра и элементарных частиц : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/133342	Ю. Ю. Клибанова	Иркутск: Иркутский ГАУ, 2019	волновая и квантовая оптика, физика атомного ядра и элементарных частиц
6	Физика: метод. указания по выполнению лабораторных работ в 2 частях https://elibrary.ru/item.asp?id=31906146	З.И. Иванова, Е.А. Четвериков, М.В. Белова	Саратов: Саратовский источник, 2018	Разделы 1 и 2 семестров
7	Физика: учебное пособие для выполнения лабораторных работ по курсу общей физики https://elibrary.ru/item.asp?id=38240407	З.И. Иванова, К.В. Кочелаевская	Саратов: Саратовский источник. – 2019	Разделы 1 и 2 семестров
8	Физика: электричество и магнетизм (блок функциональной грамотности) : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/139630	С. Н. Потемкина	Тольятти: ТГУ, 2019	электричество и магнетизм

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- официальный сайт университета <http://www.sgau.ru>
- Открытый колледж. Физика <http://physics.ru>
- [новости естественных наук https://elementy.ru](https://elementy.ru)

г) периодические издания

1. «Вопросы электротехнологии» – журнал Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю.А.-

<http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=48773>

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <http://library.sgau.ru>

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>.

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, конспектам лекций, энциклопедиям и словарям, учебникам по различным областям научных знаний, материалам по экспресс-подготовке к экзаменам. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>.

Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Бизнес. Экономика», «Гуманитарные и общественные науки», «Естественные науки», «Информатика», «Прикладные науки. Техника», «Языкознание. Иностранные языки». Доступ - после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к Internet.

1. Профессиональная база данных «Техэксперт».

Современные, профессиональные справочные базы данных, содержащие нормативно-правовую, нормативно-техническую документацию и уникальные сервисы.

2. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google.

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

– персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;

– проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

– активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

• программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1	Все темы дисциплины	<u>Kaspersky Endpoint Security</u> Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-133/2021/223-1205 от 09.11.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2022 г.	Вспомогательное программное обеспечение
2	Все темы дисциплины	<u>Microsoft Office</u> Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № АЭ-030 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем от 15.12.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2022 г.	Вспомогательное программное обеспечение

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью (ауд. №326). Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения контроля самостоятельной работы по дисциплине кафедры «Физика» имеются аудитории № 328, №326, №319.

Для выполнения лабораторных работ имеется лаборатория №317, № 319, №328 оснащенные комплектом обучающих плакатов, лабораторными стендами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория №328, 330, читальные залы библиотеки УК №1,2,3) оснащены компьютерной техникой с

возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Физика» разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Физика».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Физика»

Методические указания по изучению дисциплины «Физика» включают в себя:

1. **Физика:** краткий курс лекций для обучающихся I курса / Сост.: З.И. Иванова // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2019. – 88 с.
2. **Физика:** метод. указания по выполнению лабораторных работ в 2 частях / Сост.: З.И. Иванова, Е.А. Четвериков, М.В. Белова // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов: Саратовский источник, 2018. – 103 с. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=31906146>

3. **Физика:** учебное пособие для выполнения лабораторных работ по курсу общей физики. Сост.: З.И. Иванова, К. В. Кочелаевская ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов: Саратовский источник. – 2019. – 117 с. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38240407>

*Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры «Инженерная физика,
электрооборудование и
электротехнологии»
«03» марта 2022 года (протокол №7).*