

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол № 7 от 22 апреля 2026 г.)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
Р.А. Чмир  
«22» апреля 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«ФИЗИКА»**

Направление подготовки - 19.03.01 Биотехнология  
Направленность (профиль) Биотехнология  
Квалификация выпускника - бакалавр

Мичуринск, 2026 г.

## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Физика» являются формирование:

- представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной физики;
- навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина согласно учебному плану по данному направлению подготовки относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» Обязательная часть Б1.О.07. Дисциплина «Физика» основана на знаниях и умениях дисциплин «Математика», «Инженерная графика». Данная дисциплина является предшествующей для таких дисциплин, как «Биофизика», «Инженерные основы в биотехнологии», «Процессы и аппараты в биотехнологии».

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование компетенций:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

| Код и наименование универсальной компетенции                                                                                         | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                     |                                                                                                       |                                                                                                          |                                                                                                                          |                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                      | Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций                                                           | низкий (допороговый, компетенция не сформирована)                                                     | пороговый                                                                                                | базовый                                                                                                                  | продвинутый                                                                                                          |
| Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление                                                               |                                                                                                                              |                                                                                                       |                                                                                                          |                                                                                                                          |                                                                                                                      |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | ИД-1 <sub>УК-1</sub> –<br>Анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи | Не анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи | Слабо анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи | В достаточной степени анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи | На высоком уровне анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи |

|                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                           | ИД-2 <sub>УК-1</sub> –<br>Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи                                                                                                            | Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи                                                                                           | Недостаточно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи                                                                                          | Достаточно хорошо находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи                                                                                           | Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи                                                                                            |
|                                                                                           | ИД-3 <sub>УК-1</sub> –<br>Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                                                                                               | Не может рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                                                                                 | Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                                                                                    | Хорошо рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                                                                                         | Отлично рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                                                                               |
|                                                                                           | ИД-4 <sub>УК-1</sub> –<br>Аргументировано формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи | Не может формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи | Неуверенно формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи | Достаточно четко формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи | Отлично формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи |
|                                                                                           | ИД-5 <sub>УК-1</sub> –<br>Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи                                                                                                                                         | Не может определять и оценивать последствия возможных решений задачи                                                                                                                           | Неуверенно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи                                                                                                                         | Достаточно четко определяет и оценивает последствия возможных решений задачи                                                                                                                         | Отлично определяет и оценивает последствия возможных решений задачи                                                                                                                         |
| Категория общепрофессиональных компетенций – Естественнонаучная подготовка                |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                             |
| ОПК-1.<br>Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> –<br>Демонстрирует знание основных законов и закономерностей ей математически                                                                                                                           | Не знает основные законы и закономерности математических, физических, химических и                                                                                                             | Плохо знает основные законы и закономерности математических, физических,                                                                                                                       | Хорошо знает основные законы и закономерности математических, физических, химических и                                                                                                               | Отлично знает основные законы и закономерности математических,                                                                                                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях                                                                                                                                                                       | х, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве                                                                                                                    | биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве                                                                                                                        | химических и биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве                                                                                                                  | биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве                                                                                                                                      | физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> –<br>Выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях | Не выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях | Не всегда выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях | Достаточно часто выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях | Всегда выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях |
| Категория общепрофессиональных компетенций - Исследования, культура эксперимента                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                   |
| ОПК-7.<br>Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы | ИД-1 <sub>ОПК-7</sub> –<br>Владеет методикой экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений                                                                                                       | Не владеет методикой экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений                                                                                                       | Не всегда владеет методикой экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений                                                                                                       | Достаточно часто владеет методикой экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений                                                                                                       | Всегда владеет и применяет методику экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ИД-2 <sub>ОПК-7</sub> –<br>Умеет обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, биофизические, химические, биологические, микробиологические методы                               | Не умеет обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, биофизические, химические, биологические, микробиологические методы                               | Не достаточно умеет обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, биофизические, химические, биологические методы                                               | Хорошо умеет обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, биофизические, химические, биологические, микробиологические методы                                         | Отлично умеет обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, биофизические, химические, биологические методы                                                  |

|  |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                         | е,<br>микробиологические<br>методы                                                                                                             |                                                                                                                                                 | микробиологические<br>методы                                                                                                                |
|  | ИД-З <sub>ОПК-7</sub> -<br>Применяет в профессиональной деятельности биологические и микробиологические методы исследования микроорганизмов (вирусов, бактерий) | Не применяет в профессиональной деятельности биологические и микробиологические методы исследования микроорганизмов (вирусов, бактерий) | Не всегда применяет в профессиональной деятельности биологические и микробиологические методы исследования микроорганизмов (вирусов, бактерий) | Достаточно применяет в профессиональной деятельности биологические и микробиологические методы исследования микроорганизмов (вирусов, бактерий) | Всегда применяет в профессиональной деятельности биологические и микробиологические методы исследования микроорганизмов (вирусов, бактерий) |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

**Знать:**

- основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
- основные физические явления, характеризующие их физические величины, законы и теории классической и современной физики;
- возрастающую роль естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания, значимости международного научного сотрудничества;
- целостную научную картину мира.

**Уметь:**

- сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;
- формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты;
- применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности.

**Владеть:**

- современной физической картиной мира, пространственно-временными закономерностями, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.
- научным подходом к решению различных задач;
- современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента;
- экосистемной познавательной моделью и ее применением в целях прогноза экологических рисков для здоровья людей, безопасности жизни, качества окружающей среды.

### 3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них универсальных и общепрофессиональных компетенций

| Темы, разделы дисциплины | Компетенции |       |       | Общее количество компетенций |
|--------------------------|-------------|-------|-------|------------------------------|
|                          | УК-1        | ОПК-1 | ОПК-7 |                              |

|                                                                                 |   |   |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 1. Механика                                                                     |   |   |   |   |
| 1.1. Кинематика. Динамика материальной точки.                                   | + | + | + | 3 |
| 1.2. Колебания и волны                                                          | + | + | + | 3 |
| 2. Молекулярная физика и термодинамика                                          |   |   |   |   |
| 2.1. Термодинамика идеального газа                                              | + | + | + | 3 |
| 3. Электричество и магнетизм                                                    |   |   |   |   |
| 3.1. Постоянное электрическое поле в вакууме. Электрическое поле в диэлектриках | + | + | + | 3 |
| 3.2. Проводники в постоянном электрическом поле. Электрический ток              | + | + | + | 3 |

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 акад. часов.

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид занятий                                                                                             | Всего акад. часов                    |                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                                                                         | по очной форме обучения<br>1 семестр | по заочной форме обучения<br>1 курс |
| Общая трудоемкость дисциплины                                                                           | 108                                  | 108                                 |
| Контактная работа обучающегося с преподавателем                                                         | 32                                   | 8                                   |
| Аудиторные занятия (всего)                                                                              | 32                                   | 8                                   |
| Лекции                                                                                                  | 16                                   | 4                                   |
| Практические занятия                                                                                    | 16                                   | 4                                   |
| Самостоятельная работа, в т.ч.                                                                          | 76                                   | 96                                  |
| проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 46                                   | 58                                  |
| подготовка к практическим занятиям                                                                      | 20                                   | 20                                  |
| выполнение индивидуальных заданий                                                                       | 8                                    | 16                                  |
| подготовка к сдаче модуля                                                                               | 2                                    | 2                                   |
| Контроль                                                                                                | -                                    | 4                                   |
| Вид итогового контроля                                                                                  | зачет                                | зачет                               |

##### 4.2. Лекции

| Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание | Объем в акад. часах     |                           | Формируемые компетенции |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
|                                                         | по очной форме обучения | по заочной форме обучения |                         |
| 1. Механика                                             | 6                       | 2                         | УК-1, ОПК-1, ОПК-7      |
| 2. Молекулярная физика и термодинамика                  | 4                       | 1                         | УК-1, ОПК-1, ОПК-7      |
| 3. Электричество и магнетизм                            | 6                       | 1                         | УК-1, ОПК-1, ОПК-7      |
| Итого                                                   | 16                      | 4                         |                         |

##### 4.3. Практические занятия

| Наименование лабораторных работ        | Объем в акад. часах     |                           | Формируемые компетенции |
|----------------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
|                                        | по очной форме обучения | по заочной форме обучения |                         |
| 1. Механика                            | 4                       | 2                         | УК-1, ОПК-1, ОПК-7      |
| 2. Молекулярная физика и термодинамика | 6                       | 1                         | УК-1, ОПК-1, ОПК-7      |
| 3. Электричество и магнетизм           | 6                       | 1                         | УК-1, ОПК-1, ОПК-7      |
| Итого                                  | 16                      | 4                         |                         |

#### 4.4. Лабораторные работы не предусмотрены

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

| Раздел дисциплины                      | Вид СР                                                                                                  | Объем часов             |                           |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|
|                                        |                                                                                                         | по очной форме обучения | по заочной форме обучения |
| 1. Механика                            | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 15                      | 20                        |
|                                        | Подготовка к практическим занятиям.                                                                     | 6                       | 6                         |
|                                        | выполнение индивидуальных заданий                                                                       | 3                       | 6                         |
|                                        | Подготовка к сдаче модуля.                                                                              | -                       | -                         |
| 2. Молекулярная физика и термодинамика | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 16                      | 16                        |
|                                        | Подготовка к практическим занятиям.                                                                     | 6                       | 8                         |
|                                        | выполнение индивидуальных заданий                                                                       | 2                       | 6                         |
|                                        | Подготовка к сдаче модуля.                                                                              | 1                       | 1                         |
| 3. Электричество и магнетизм           | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 15                      | 18                        |
|                                        | Подготовка к практическим занятиям.                                                                     | 8                       | 10                        |
|                                        | выполнение индивидуальных заданий                                                                       | 3                       | 4                         |
|                                        | Подготовка к сдаче модуля.                                                                              | 1                       | 1                         |
| Итого                                  |                                                                                                         | 76                      | 96                        |

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Липатов Б.И. Методические рекомендации по выполнению контрольных работ по дисциплине «Физика» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01

Биотехнология. - Мичуринск, 2026.

2. Липатов Б.И. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Физика» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. - Мичуринск, 2026.

#### **4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы**

Важной формой самостоятельной работы обучающегося является написание письменных работ, в том числе контрольной работы по данной дисциплине.

Цели выполнения работы:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний и умений применять их для решения конкретных практических задач;
- развитие навыков самостоятельной научной работы (планирование и проведение исследования, работа с научной и справочной литературой, нормативными правовыми актами, интерпретация полученных результатов, их правильное изложение и оформление).

Работа должна отвечать следующим требованиям:

- формирование авторской позиции по основным теоретическим и проблемным вопросам;
- анализ научной и учебной литературы по теме вопроса;
- связь предмета с актуальными проблемами современной науки и практики;
- логичность изложения, аргументированность выводов и обобщений;

Перечень вопросов представлен в методических указаниях для выполнения контрольной работы.

#### **4.7. Содержание разделов дисциплины (модуля)**

##### **Раздел 1. Механика**

##### **Тема 1. Кинематика**

Основные пространственно-временными характеристики движений, строении вещества.

Кинематика движения материальной точки в пространстве. Траектория. Вектор перемещения. Средняя скорость. Мгновенная скорость.

Равномерное движение. Зависимость координаты от времени при равномерном движении. Равноускоренное движение. Зависимость координаты и скорости от времени при равноускоренном движении.

Вектор ускорения и его модуль. Центробежное и касательное ускорения. Центр и радиус кривизны траектории.

Кинематика движения материальной точки по окружности. Угол поворота. Средняя угловая скорость. Мгновенная угловая скорость. Угловое ускорение. Равномерное движение по окружности. Зависимость угла от времени при равномерном движении. Период обращения точки по окружности и его связь с угловой скоростью. Равноускоренное движение по окружности. Зависимость угла и угловой скорости от времени при равноускоренном движении.

##### **Тема 2. Динамика материальной точки**

Законы Ньютона. Второй закон Ньютона. Начальные условия. Импульс. Момент импульса. Закон изменения момента импульса с течением времени. Момент силы. Плечо силы. Закон сохранения момента импульса материальной точки.

Работа постоянной силы. Работа как криволинейный интеграл. Кинетическая энергия. Связь приращения кинетической энергии с работой силы. Мощность.

Полная механическая энергия. Закон изменения полной механической энергии с течением времени. Закон сохранения полной механической энергии.

### **Тема 3. Колебания**

Периодические колебания. Частота. Период. Гармонические колебания. Амплитуда и фаза.

Пружинный маятник. Сила упругости. Закон Гука. Энергия деформированной пружины. Физический и математический маятники. Уравнение движения.

## **Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика**

### **Термодинамика идеального газа**

Моль вещества. Число Авогадро. Молярная масса. Уравнение состояния идеального газа. Закон Дальтона. Средняя энергия молекулы. Внутренняя энергия идеального газа. Изохорический процесс. Теплоемкость идеального газа при постоянном объеме. Число степеней свободы молекулы. Равнораспределение энергии ПО степеням свободы. Изобарический процесс. Теплоемкость идеального газа при постоянном давлении. Изотермический процесс. Адиабатический процесс. Межмолекулярное взаимодействие.

## **Раздел 3. Электричество и магнетизм**

### **Тема 1. Постоянное электрическое поле в вакууме**

Элементарные частицы, имеющие электрический заряд. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения заряда изолированной макроскопической системы.

Взаимодействие двух точечных зарядов. Сила взаимодействия. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал электрического поля. Соотношение, связывающее напряженность поля и потенциал. Градиент потенциала.

Работа при перемещении заряда в постоянном электрическом поле. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. Электрическое поле бесконечной равномерно заряженной плоскости.

Электрический диполь и создаваемое им электрическое поле. Электрический момент диполя.

### **Тема 2. Электрическое поле в диэлектриках**

Полярные и неполярные молекулы. Электрический момент молекулы. Диполь во внешнем электрическом поле.

Поляризация диэлектрика.

### **Тема 3. Проводники в постоянном электрическом поле**

Носители электрического тока. Электростатическая индукция. Индуцированные заряды. Энергия заряженного проводника.

Конденсаторы. Напряжение. Емкость конденсатора. Плоский конденсатор. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля в плоском конденсаторе.

### **Тема 4. Электрический ток**

Сила тока. Закон сохранения заряда. Закон Ома.

Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Закон Джоуля — Ленца. Мощность тока закон Джоуля — Ленца.

Магнитное поле. Магнитная индукция. Силовые линии магнитного поля. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном и постоянном магнитном поле. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.

Электромагнитная индукция. Закон Фарадея и правило Ленца. Электродвижущая сила индукции. Самоиндукция. Электродвижущая сила самоиндукции. Индуктивность контура.

## **5. Образовательные технологии**

| <b>Вид учебной работы</b> | <b>Образовательные технологии</b>    |
|---------------------------|--------------------------------------|
| Лекции                    | Электронные материалы, использование |

|                        |                                                                                        |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | мультимедийных средств, раздаточный материал                                           |
| Практические занятия   | Обсуждение и анализ, контрольных работ (заданий), индивидуальные доклады, тестирование |
| Самостоятельные работы | Защита и презентация результатов самостоятельного исследования                         |

## 6. Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине “Физика”

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины* | Код контролируемой компетенции | Оценочное средство |        |
|-------------------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------|
|                                           |                                | наименование       | Кол-во |
| Механика                                  | УК-1; ОПК-1; ОПК-7             | Тестовые задания   | 50     |
|                                           |                                | Вопросы к зачету   | 11     |
|                                           |                                | Реферат            | 5      |
| Молекулярная физика и термодинамика       | УК-1; ОПК-1; ОПК-7             | Тестовые задания   | 10     |
|                                           |                                | Вопросы к зачету   | 9      |
|                                           |                                | Реферат            | 5      |
| Электричество и магнетизм                 | УК-1; ОПК-1; ОПК-7             | Тестовые задания   | 40     |
|                                           |                                | Вопросы к зачету   | 22     |
|                                           |                                | Реферат            | 6      |

### 6.2. Перечень вопросов для зачета.

1. Основные понятия динамики материальной точки. Основные пространственно-временными характеристики движений, строения вещества. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
2. Силы в механике (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
3. Импульс. Реактивное движение (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
4. Законы изменения и сохранения импульса (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
5. Работа и энергия при поступательном движении (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
6. Основные понятия кинематики вращательного движения (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
7. Момент силы (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
8. Момент инерции (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
9. Законы динамики вращательного движения (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
10. Момент импульса. Законы изменения и сохранения момента импульса (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
11. Работа и энергия вращательного движения (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
12. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
13. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение МКТ (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
14. Фазовый переход газ-жидкость. Критическое состояние (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
15. Число степеней свободы молекул (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
16. Теплопередача и работа как способы изменения внутренней энергии (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
17. Энтропия (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
18. Начала термодинамики. Применение первого начала термодинамики к тепловым процессам (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
19. Принцип действия и КПД тепловой машины (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
20. Цикл Карно (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).

21. Электрический заряд. Взаимодействие электрических зарядов (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
22. Характеристики электростатического поля (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
23. Работа сил электростатического поля по перемещению заряда (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
24. Потенциал и разность потенциалов (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
25. Связь напряженности и потенциала (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
26. Емкость. Конденсатор (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
27. Энергия электрического поля (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
28. Виды и характеристики электрического тока (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
29. Условия существования электрического тока в цепи. ЭДС (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
30. Законы Ома для участка цепи и для полной цепи (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
31. Магнитное поле и его характеристики (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
32. Магнитное поле (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
33. Сила Лоренца. Движение частиц в магнитных полях (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
34. Сила Ампера. Действие магнитного поля на проводники с током (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
35. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
36. Явление самоиндукции. Индуктивность контура. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
37. Энергия и плотность энергии магнитного поля. (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
38. Явление взаимной индукции. Трансформатор (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
39. Виды колебаний. Гармонические колебания (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
40. Собственные гармонические механические колебания (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
41. Волновой процесс. Виды волн (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).
42. Свободные электромагнитные колебания (УК-1; ОПК-1; ОПК-7).

### 6.3. Шкала оценочных средств

При функционировании модульно-рейтинговой системы обучения знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в процессе изучения дисциплины, оцениваются в рейтинговых баллах. Учебная дисциплина имеет итоговый рейтинг 100 баллов, который складывается из рубежного (40 баллов), промежуточного (50 баллов) и поощрительного рейтинга (10 баллов).

| Уровни освоения компетенций              | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Оценочные средства (кол-во баллов)                                                             |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Продвинутый (75-100 баллов)<br>«зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>- полное знание учебного материала из различных разделов дисциплины;</li> <li>- умение ясно, логично и грамотно излагать изученный материал, производить собственные размышления, делать умозаключения и выводы с добавлением комментариев, пояснений, обоснований;</li> <li>- грамотное владение методами анализа процессов в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма.</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся способен творчески применять полученные знания путем самостоятельного конструирования способа деятельности.</p> | <p>Тестовые задания (31-40)</p> <p>Реферат (9-10)</p> <p>Вопросы для зачета (35-50) баллов</p> |
| Базовый (50-74 балла)                    | - знание основных теоретических и методических положений по изученному                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Тестовые задания                                                                               |

|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| «зачтено»                                                                                  | материалу и методов решения задач изучаемого курса;<br>- умение осуществлять интерпретацию полученных решений;<br>- владение методами анализа процессов в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма.<br>На этом уровне обучающимся используется комбинирование известных алгоритмов и приемов деятельности, эвристического мышления.                                                                                                                                                                                                                        | (21-30)<br>Реферат (7-10)<br>Вопросы для зачета (22-34)                 |
| Пороговый<br>(35-49 баллов)<br>«зачтено»                                                   | - поверхностное владение методами анализа процессов в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма,<br>- умение осуществлять частичный анализ и интерпретацию полученного решения;<br>- выполнение расчетов по применению изученных методов с погрешностями методологического плана, ошибками в интерпретации, но позволяющих сделать общее верное заключение о решении поставленной задачи.<br>На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить ранее усвоенную методику и применять усвоенные алгоритмы для решения типовых (стандартных) задач. | Тестовые задания (11-20)<br>Реферат (5-8)<br>Вопросы для зачета (19-21) |
| Низкий (допороговый)<br>(компетенция не сформирована)<br>(менее 35 баллов)<br>«не зачтено» | - незнание терминологии дисциплины, приблизительное представление о предмете и методах дисциплины, отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагивающей некоторые аспекты программного материала;<br>- неумение решать простейшие типовые задачи курса;<br>- невладение методами анализа процессов в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма.                                                                                                                                                              | Тестовые задания (0-10)<br>Реферат(0-6)<br>Вопросы для зачета (0-18)    |

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1. Основная литература:

1. Погонишев, В. А. Физика для аграрных университетов : учебник / В. А. Погонишев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 404 с. — ISBN 978-5-8114-4234-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142333>.
2. Логунова, Э. В. Практикум по физике : учебное пособие / Э. В. Логунова. — Омск :

## **7.2. Дополнительная литература:**

1. Грабовский, Р.И. Курс физики: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Р.И. Грабовский. - 8-е изд., стереотип. - СПб : Лань, 2005. - 608 с.
2. Никеров В.А. Физика. Современный курс. - М.: Дашков и К, 2012.

## **7.3. Методические указания по освоению дисциплины**

1. Липатов Б.И. УМКД «Физика» - Мичуринск, 2026.
2. Липатов Б.И. Методические рекомендации по выполнению контрольных работ по дисциплине «Физика» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. - Мичуринск, 2026.
3. Липатов Б.И. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Физика» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. - Мичуринск, 2026.

## **7.4. Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

### **7.4.1. Электронно-библиотечная системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.com/>) (договор на оказание услуг от 01.09.2025 № 6/н (Сетевая электронная библиотека).
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 01.12.2025 № 04-УТ/2025).
3. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01.09.2025 № 7326).
4. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25).
5. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.09.2024 № 101/НЭБ/4712-п).
6. Договор о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению,

слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» Филиал «Специальная библиотека для слепых им. Н.А. Островского» (<https://www.tambovlib.ru>) (договор о сотрудничестве от 10.10.2024 № 0001).

#### **7.4.2. Информационные справочные системы**

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 24.02.2026 № 12760 /13900/ЭС).
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 11.02.2026 № 194-01/2026).

#### **7.4.3. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 06.11.2025 № 505/2025)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

#### **7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

| № | Наименование                                                                        | Разработчик ПО (правообладатель)         | Доступность (лицензионное, свободно распространяемое) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)                                                                        | Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)                                                       |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Microsoft Windows, Office Professional                                              | Microsoft Corporation                    | Лицензионное                                          | -                                                                                                                                             | Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно                                              |
| 2 | Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса        | АО «Лаборатория Касперского» (Россия)    | Лицензионное                                          | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>   | Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 17.12.2025 № 6/н, срок действия: с 18.12.2025 по 17.12.2026 |
| 3 | МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru) | ООО «Новые облачные технологии» (Россия) | Лицензионное                                          | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a> | Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно                   |

|   |                                                                                                                                                                                           |                                                 |                           |                                                                                                                                               |                                                                                                          |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Офисный пакет «Р7-Офис» (desktopная версия)                                                                                                                                               | АО «Р7»                                         | Лицензионное              | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a> | Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бессрочно                  |
| 5 | Операционная система «Альт Образование»                                                                                                                                                   | ООО "Базальт свободное программное обеспечение" | Лицензионное              | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a> | Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бессрочно                  |
| 6 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiat.us.ru">https://docs.antiplagiat.us.ru</a> ) | АО «Антиплагиат» (Россия)                       | Лицензионное              | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a> | Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 16.05.2025 № 10567, срок действия: с 16.06.2025 по 15.06.2026 |
| 7 | Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU                                                                                                                                            | Adobe Systems                                   | Свободно распространяемое | -                                                                                                                                             | -                                                                                                        |
| 8 | Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU                                                                                                                                              | Foxit Corporation                               | Свободно распространяемое | -                                                                                                                                             | -                                                                                                        |

#### 7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Режим доступа: [garant.ru](http://garant.ru) - справочно-правовая система «ГАРАНТ»
3. Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) - справочно-правовая система «Консультант Плюс»

#### 7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](https://miro.com)
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

#### 7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении

### ДИСЦИПЛИНЫ

|    | Цифровые технологии | Виды учебной работы,<br>выполняемые с применением<br>цифровой технологии | Формируемые<br>компетенции | ИДК                                          |
|----|---------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|
| 1. | Облачные технологии | Лекции<br>Самостоятельная работа                                         | УК-1                       | ИД-2 <sub>УК-1</sub><br>ИД-3 <sub>УК-1</sub> |
| 2. | Большие данные      | Лекции<br>Самостоятельная работа                                         | УК-1                       | ИД-2 <sub>УК-1</sub><br>ИД-3 <sub>УК-1</sub> |

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/417) | <p>1. ВАФ-А Вольтамперфазометр с двумя клещами (инв. №2101045320)</p> <p>2. Влагомер для почвы 46908 (инв. №2101045233)</p> <p>3. Дальномер проф. BOSCH (инв. №2101045234)</p> <p>4. Карманный компьютер (инв. №2101042441)</p> <p>5. Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв. №2101045327)</p> <p>6. Микропроцессор (инв. №2101042412)</p> <p>7. Микроскоп (инв. №2101065254)</p> <p>8. Плоттер HP (инв. №2101045096)</p> <p>9. Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045330)</p> <p>10. Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045331)</p> <p>11. Разработка-программы (инв. №2101062153)</p> <p>12. Проектор Epson EB-S 72 (инв. №2101045098)</p> <p>13. Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв. №2101045327)</p> <p>14. МРІ-508 Измеритель параметров электробезопасности электроустановок. Прибор аналого-цифровой</p> | <p>1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>(инв.№2101045319)</p> <p>15. Принтер (инв. №2101042423)</p> <p>16. Холодильник "Samsung"SG 06 DCGWHN (инв.№210105328)</p> <p>17. Цифровой аппарат Olympus E-450 (инв.№2101065306)</p> <p>18. Экран на штативе Projecta (инв.№2101065233)</p> <p>19. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№1101044319, 110104318, 110104317, 1101043116, 110104315, 110104314, 110104313, 110104312)</p> <p>20. Ноутбук NB (инв.№1101043285)</p> <p>21. Ноутбук Acer eME732G-373 G32 Mnk Ci3 370M/3G/320/512 Mb Rad HD5470/DVDRWWF/Cam (инв.№1101047359)</p> <p>22. Ноутбук Sam sung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7HB/14HD LED (инв.№1101047357)</p> <p>23. Концентратор (инв.№1101060926)</p> <p>24. Спутниковая навигация Desay (инв.№110104311, 110104310, 110104309, 110104308, 110104307)</p> <p>25. Ноутбук Sam sung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7HB/14HD LED (инв.№110107356, 110107355, 110107354, 110107353, 110107352, 110107351, 110107350)</p> <p>26. Конвектор "Edisson" S05 UB (инв. № 000000000012277)</p> <p>27. Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (горячей) (инв. № 000000000012009, 000000000012010)</p> <p>28. Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (холодной) (инв. № 000000000012007, 000000000012008)</p> <p>29. Увлажнитель воздуха "Polaris" PУН 1545 белый/синий 30W ультразвук (инв. №</p> |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                        | <p>000000000012280)<br/> 30. ЭИ 5001 Фазоуказатель (инв. № 000000000011983)<br/> 31. Бокорезы (инв. № 000000000015361)<br/> 32. Перометр РТ-8811 (инв. № 000000000017574)<br/> 33. Понетциометр (инв. № 000000000017567)<br/> 34. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>Помещение для самостоятельной работы<br/> (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101 - 1/115)</p> | <p>1. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045275)<br/> 2. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045276)<br/> 3. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045277)<br/> 4. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045278)<br/> 5. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045279)<br/> 6. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045280)<br/> 7. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045281)<br/> 8. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045274)<br/> Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.</p> | <p>1. Microsoft Windows XP (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).<br/> 2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).<br/> 3. Project Expert 7 (договор от 18.12.2012 № 0354/1П-06).<br/> 4. Audit Expert 4 Professional (договор от 18.12.2012 № 0354/1П-06).<br/> 5. Statistica Base 6 (договор от 12.01.2012 № 6/12/A)<br/> 6. Statistica Ultimate, контракт от 25.04.2016 №0364100000816000014, бессрочно;<br/> Statistica Ultimate, контракт от 05.05.2017 №0364100000817000006;<br/> Statistica Ultimate, контракт от 07.05.2018 №0364100000818000014).<br/> 7. Программное обеспечение «Антиплагиат. ВУЗ» (лицензионный договор от 21.03.2018 №193, бессрочно; лицензионный договор от 10.05.2018 №193-1, бессрочно).<br/> 8. Информационно-образовательная программа «Росметод» (договор от 17.07.2018 № 2135).</p> |

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Физика» составлена согласно ФГОС ВО по направлению 19.03.01 – Биотехнология, (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 736 от 10.08.2021

Автор: старший преподаватель кафедры математики, физики и информационных технологий  
Б.И. Липатов

Рецензент: профессор кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, доктор технических наук

В.И. Горшенин

*Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО*

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий (протокол № 9 от «18» апреля 2022 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от «18» апреля 2022 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от «21» апреля 2022 г.

*Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО*

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий (протокол № 9 от «01» июня 2023 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агrobiотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 11 от 19 июня 2023 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 22 июня 2023 г.).

*Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО*

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий (протокол № 6 от «14» мая 2024 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агrobiотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 10 от 20 мая 2024 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 23 мая 2024 г.).

*Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО*

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий (протокол № 8 от «07» апреля 2025 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агrobiотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от 21 апреля 2025 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 8 от 23 апреля 2025 г.).

*Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО*

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий (протокол № 6 от «06» апреля 2026г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агrobiотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от 20 апреля 2026 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 7 от 22 апреля 2026 г.).

Оригинал документа хранится на кафедре садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур