

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 30.05.2025 20:57:41
Уникальный идентификатор ключа:
cba47a2f4b9180a123456e5354c4938c4a04716d



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

КАЛУЖСКИЙ ФИЛИАЛ

ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГИЙ, ИНЖЕНЕРИИ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИЙ И МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО
ПРОИЗВОДСТВА

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой

 **Ф.Л. Чубаров**

30.05.2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.10 ФИЗИКА

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность: «Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства»

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения: очная

Калуга, 2025

Таблица 1

**ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ**

№ п/п	Код формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины	Наименование оценочных материалов
1.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Раздел 1. Физические основы механики	проверка д/з, опрос, защита л/р
2.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Раздел 2. Колебания и волны	проверка д/з, опрос, защита л/р,
3.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика	контрольная работа, проверка д/з, опрос, защита л/р
4.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Раздел 4. Электричество	проверка д/з, опрос, защита л/р
5.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Раздел 5. Магнетизм	проверка д/з, опрос, защита л/р
6.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Раздел 6. Оптика	контрольная работа, проверка д/з, опрос, защита л/р
7.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Раздел 7. Квантовая физика	проверка д/з, опрос, защита л/р
8.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Раздел 8. Ядерная физика	проверка д/з, опрос

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 – Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику (Б1.О.10 – 3.1)	решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена (Б1.О.10 – У.1)	навыками теоретического моделирования физических процессов, происходящих в сельхозтехнике (Б1.О.10 – Н.1)
			ОПК-1.2 – Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции	основные методы проведения и обработки физических измерений (Б1.О.10 – 3.2)	планировать и ставить эксперименты, проводить измерения и оценивать их результаты, делать выводы (Б1.О.10 – У.2)	навыками работы на лабораторном оборудовании (Б1.О.10 – Н.2)
			ОПК-1.3 – Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	прикладные компьютерные программы для расчёта физических параметров механизмов и машин (Б1.О.10 – 3.3)	решать инженерно-физические задачи с использованием компьютерных программ (Б1.О.10 – У.3)	навыками компьютерного моделирования физических процессов, происходящих в сельхозтехнике (Б1.О.10 – Н.3)

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап формирования компетенций

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

Критерии оценки ответов на опросе

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по всем разделам дисциплины. Ответ оценивается оценкой, как «зачтено» или «незачтено».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- студент полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; - могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка «незачтено»	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

Проверка домашнего задания

Домашние задания ориентированы на закрепление материала предыдущего практического занятия и подготовку к контрольной работе. Проверка проводится в начале занятия, результаты оцениваются оценкой «зачтено» или «незачтено». Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту сразу после проверки.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	студент решил хотя бы одну задачу
Оценка «незачтено»	студент не решил ни одной задачи

Контрольная работа

Контрольная работа используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. Контрольная работа представляет собой набор из 4-х задач по теме раздела. По результатам контрольной работы обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки доводятся до сведения обучающихся до начала работы. Результаты контрольной работы объявляются студентам на следующем практическом занятии.

Качество решения задачи	Баллы
Задача решена правильно	1
В решении допущены вычислительные ошибки	0,75
Задача правильно понята, записаны верные формулы, но решение не доведено до конца	0,5
Задача понята не до конца, записана хотя бы одна верная формула	0,25
Задача понята неправильно, все записанные формулы неверные	0
Шкала	Критерии оценивания (количество баллов)
«неудовлетворительно»	0-1,25
«удовлетворительно»	1,5-2,25
«хорошо»	2,5-3,25
«отлично»	3,5-4

Лабораторная работа

Лабораторная работа используется для развития практических навыков проведения экспериментальных исследований, сопровождающихся измерениями и расчетами. Лабораторные работы проводятся следующим образом: допуск к лабораторной работе, оформление конспекта для допуска к работе, цель работы, краткая теория, методика и порядок измерений, обработка результатов и оформление отчета, вопросы и задачи для самоконтроля. По результатам лабораторной работы обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «незачтено».

Критерии оценки доводятся до сведения обучающихся до начала работы. Оценка объявляется студенту после проведения работы.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	студент выполнил работу и умеет связать теорию с практикой
Оценка «незачтено»	студент не выполнил работу

Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Филиала.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится не более трех вопросов, из которых, как правило, 2 теоретических вопроса и 1 задача. Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более шести обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена студент выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Филиал устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимав-

шие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженность. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка «автоматом», т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	Оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	Оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе усвоения дисциплины «Физика»

Раздел 1. Физические основы механики (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Вопросы к устному опросу

1. Что изучает кинематика? Что изучает динамика? Что такое материальная точка?
2. Ознакомьтесь с таблицей приложения 1 к главе I и переведите размеры биологических объектов в систему СИ.
3. Длина МКАД 109 км. Автомобиль сделал два круга. Чему равны пройденный автомобилем путь и его перемещение?
4. Напишите формулы для средней и мгновенной скорости, а также мгновенного ускорения и дайте определения этих величин.
5. Трактор разгоняется, а затем тормозит. Какой знак имеет при этом его ускорение?
6. Напишите формулы для угловой скорости и углового ускорения и дайте определения этих величин. В каких единицах они измеряются? Что такое частота вращения?
7. Какой физический смысл имеют нормальное и тангенциальное ускорение?

8. При включении сепаратор разгоняется, а при выключении – тормозит. Какой знак имеет при этом тангенциальное ускорение точек обода сепаратора? Нарисуйте направление этого вектора в обоих случаях. Куда направлен при этом вектор нормального ускорения?
9. Сформулируйте три закона Ньютона. Как называется сила, входящая во второй закон Ньютона? Приведите примеры сил, действующих в природе. Какое значение они имеют для живых организмов и технических средств?
10. Сформулируйте закон сохранения импульса. В каких процессах он выполняется?
11. Напишите формулы для механической работы и мощности и дайте определения этих величин. В каких единицах они измеряются?
12. Два одинаковых трактора за одинаковое время вспахали разные участки поля: один – 50 га, второй – 80 га. Какой из них развил большую мощность, если структура почвы на обоих участках одинаковая? Ответ обоснуйте.
13. Два одинаковых трактора одновременно вспахали одинаковые по площади участки поля. Какой из них развил большую мощность, если почва на первом участке песчаная, а на втором глинистая? Ответ обоснуйте.
14. Назовите виды механической энергии. Какой физический смысл они имеют? Сформулируйте закон сохранения энергии. Куда «уходит» часть механической энергии во всех реальных процессах?
15. Сформулируйте закон динамики вращательного движения твердого тела и дайте определение входящим в него физическим величинам.
16. Какой физический смысл имеет момент инерции?
17. Имеются две центрифуги одинаковой массы, но разного радиуса. Какую из них легче раскрутить?
18. Что такое момент импульса твердого тела? Сформулируйте закон сохранения момента импульса и приведите примеры, где он выполняется.
19. В процессе горения солнце каждую секунду теряет огромную массу вещества. Как этот факт отражается на скорости вращения солнца вокруг своей оси?
20. Как найти кинетическую энергию катящегося без проскальзывания колеса?
21. Ознакомьтесь с приложением 2 к этой главе и скажите, для чего бактериям жгутики, и как они ими пользуются.

Для подготовки к устному опросу здесь и далее используется учебное пособие:

И.В. Иванов Краткий курс лекций по физике. – Калуга: КФ РГАУ-МСХА, 2014. – 114 с.

Домашнее задание (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Домашнее задание формируется преподавателем из учебного пособия: *Иванов И.В.* Сборник задач по общему курсу физики. Изд. 2-е, дополненное. – Калуга: КФ РГАУ-МСХА, 2015. – 119 с.

§ 1. Кинематика материальной точки. § 2. Динамика материальной точки. § 3. Работа и мощность. Законы сохранения импульса и энергии. § 4. Вращательное движение твердого тела

Лабораторная работа (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Лабораторные работы представлены в учебном пособии: *Иванов И.В.* Руководство к лабораторным работам по физике. – Калуга: КФ РГАУ-МСХА, 2009. – 50 с., а также в виртуальном практикуме: «Открытая физика 1.1» (© ООО «Физикон», г. Долгопрудный, 2003).

ЛР № 1. Измерение коэффициента трения скольжения.

Раздел 2. Колебания и волны (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3).

Вопросы к устному опросу

1. Какие колебания называют гармоническими? Напишите уравнение гармонических колебаний и назовите характеристики колебаний.
2. Какой маятник называют математическим, а какой физическим? Как найти период их колебаний?

3. Как изменится период колебаний тонкого однородного стержня, если его длина увеличится в 2 раза?
4. Какие колебания называют затухающими? Почему в природе и технике не бывает свободных незатухающих колебаний?
5. Какие колебания называют вынужденными? Что такое резонанс и когда он возникает? Приведите примеры.
6. В чем заключается вред резонансных явлений для живых организмов и технических средств?
7. Почему одним из существенных требований к современным механическим устройствам на сельскохозяйственных предприятиях является низкий уровень шума при их работе?

Домашнее задание (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Домашнее задание формируется преподавателем из учебного пособия: Иванов И.В. Сборник задач по общему курсу физики. Изд. 2-е, дополненное. – Калуга: КФ РГАУ-МСХА, 2015. – 119 с.

§ 5. Гармонические колебания. § 6. Элементы гидромеханики.

Лабораторная работа (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Лабораторные работы представлены в учебном пособии: *Иванов И.В.* Руководство к лабораторным работам по физике. – Калуга: КФ РГАУ-МСХА, 2009. – 50 с., а также в виртуальном практикуме: «Открытая физика 1.1» (© ООО «Физикон», г. Долгопрудный, 2003).

ЛР № 2. Определение периода колебаний физического маятника.

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Вопросы к устному опросу

1. Какой газ можно считать идеальным? Напишите уравнение состояния идеального газа и назовите входящие в него параметры.
2. В чем заключается молекулярно-кинетический смысл температуры?
3. Сформулируйте закон Дальтона.
4. Какие основные процессы, происходящие с идеальным газом, рассмотрены в лекции? Дайте их характеристику и изобразите графически.
5. Сформулируйте первое начало термодинамики и приведите иллюстрирующий его пример.
6. Что такое теплоемкость? Почему морской климат «мягче» континентального?
7. Почему при быстром подъеме воздушных масс происходит интенсивное образование облаков?
8. Почему в дизельном двигателе топливо воспламеняется без электрического разряда?
9. Сформулируйте второе начало термодинамики (две формулировки).
10. Как второе начало (формулировка Томсона) объясняет принцип действия тепловой машины и живого организма?
11. Как найти КПД тепловой машины? Почему невозможен вечный двигатель?
12. Для чего нужна идеальная (теоретическая) машина Карно, которую невозможно сделать практически?
13. Дайте определение энтропии и поясните ее физический смысл.
12. Какие процессы называют обратимыми, а какие – необратимыми? К каким из них относятся все природные процессы?
13. В чем сущность закона возрастания энтропии? Приведите примеры.
14. Почему гипотеза вечного существования жизни ошибочна?

Домашнее задание (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Домашнее задание формируется преподавателем из учебного пособия: Иванов И.В. Сборник задач по общему курсу физики. Изд. 2-е, дополненное. – Калуга: КФ РГАУ-МСХА, 2015. – 119 с.

§ 7. Идеальный газ. Основы молекулярно-кинетической теории. Распределение Максвелла. Экспериментальные газовые законы. § 8. Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. § 9. Второе начало термодинамики. КПД цикла. Энтропия.

Лабораторная работа (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Лабораторные работы представлены в учебном пособии: *Иванов И.В.* Руководство к лабораторным работам по биологической физике. – Калуга: КФ РГАУ-МСХА, 2019. – 42 с., а также в виртуальном практикуме: «Открытая физика 1.1» (© ООО «Физикон», г. Долгопрудный, 2003).

ЛР № 3. Определение количества теплоты, полученного веществом.

Контрольная работа (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Раздел «Молекулярная физика и термодинамика»

Типовой вариант контрольной работы.

1. Температура комнаты была $t_1 = 10^\circ\text{C}$. После того как печь натопили, температура в комнате стала $t_2 = 20^\circ\text{C}$. Объем комнаты $V = 50\text{ м}^3$, давление в ней $P = 97\text{ кПа}$. На сколько изменилась масса воздуха, находящегося в комнате? Молярная масса воздуха $\mu = 29\text{ г/моль}$.
2. Вечером при температуре $t_1 = 20^\circ\text{C}$ относительная влажность воздуха $f = 0,6$. Выпадет ли ночью роса на траве, если температура вблизи поверхности почвы понизится до 1) $t_2 = 15^\circ\text{C}$; 2) $t_2 = 10^\circ\text{C}$?
3. Идеальная тепловая машина, работающая по циклу Карно, совершает за один цикл работу $A = 73,5\text{ кДж}$. Температура нагревателя $t_1 = 100^\circ\text{C}$, температура холодильника $t_2 = 0^\circ\text{C}$. Найти КПД цикла, количество теплоты, получаемое машиной от нагревателя и количество теплоты, отдаваемое холодильнику за один цикл.
4. В настоящее время промышленные отходы, как правило, закапывают в землю. При этом в процессе разложения иногда образуются ядовитые газы, например, метан. Оценить поток метана в результате диффузии через поверхность земли, если полость с газом расположена на глубине $h = 1\text{ м}$, парциальное давление газа в ней $P = 10^5\text{ Па}$, а температура $T = 300\text{ К}$. Коэффициент диффузии газа в почве $D_n = 0,05\text{ см}^2/\text{с}$.

Раздел 4. Электричество (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Вопросы к устному опросу

1. Дайте определение электрического тока.
2. Сформулируйте закон Ома для участка цепи без источника тока.
3. Имеется два алюминиевых провода: длина и диаметр первого в 2 раза больше, чем второго. У какого провода больше сопротивление и во сколько раз?
4. Сформулируйте закон Джоуля – Ленца. Напишите формулы мощности постоянного тока и скажите, почему для пропускания больших токов используют толстые провода.
5. Имеется два нагревателя с разными сопротивлениями спирали. У какого из них больше мощность?
6. Что такое ЭДС, как она возникает, и какую имеет размерность?
7. Сформулируйте закон Ома для участка цепи с источником тока, а также закон Ома для замкнутой цепи.
8. Чем обусловлена хорошая проводимость металлов? Как зависит удельное сопротивление металлов от температуры?
9. Объясните механизм проводимости в полупроводниках. Как зависит удельное сопротивление полупроводников от температуры?

10. Что такое полупроводники *n*- и *p*-типов? Приведите примеры применения полупроводниковых приборов.
11. Какие растворы называют электролитами, а какие неэлектролитами? Приведите примеры.
12. Объясните механизм проводимости в электролитах. Как зависит удельное сопротивление электролитов от температуры?
13. Почему вода является хорошим растворителем? Приведите пример.
14. Что такое степень диссоциации электролита? Какие электролиты называют сильными, и какие слабыми?
15. Приведите пример электролиза и выведите закон Фарадея для этого процесса. Где используется этот закон?
16. Ознакомьтесь с приложением 1 к главе III и скажите, как влияет электрический ток на растения.
17. Пользуясь приложением 2 к этой главе, объясните, как возникает молния, и подумайте, как оценить расстояние до разряда.

Домашнее задание (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Домашнее задание формируется преподавателем из учебного пособия: Иванов И.В. Сборник задач по общему курсу физики. Изд. 2-е, дополненное. – Калуга: КФ РГАУ-МСХА, 2015. – 119 с.

§ 15. Постоянный электрический ток. Работа и мощность тока.

Лабораторная работа (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Лабораторные работы представлены в учебном пособии: *Иванов И.В.* Руководство к лабораторным работам по физике. – Калуга: КФ РГАУ-МСХА, 2009. – 50 с., а также в виртуальном практикуме: «Открытая физика 1.1» (© ООО «Физикон», г. Долгопрудный, 2003).

ЛР № 5. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Раздел 5. Магнетизм (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Вопросы к устному опросу

1. Дайте определение магнитного потока. В каких единицах он измеряется?
2. Сформулируйте закон электромагнитной индукции Фарадея и правило Ленца. Приведите примеры. В каких единицах измеряется ЭДС индукции?
3. Какое напряжение будет на вторичной обмотке понижающего трансформатора с коэффициентом трансформации 0,2, если на первичную обмотку подать переменное напряжение 220 В? А если подать постоянное напряжение 50 В? Ответ обоснуйте.
4. Какой будет частота переменного тока на вторичной обмотке, если частота тока на первичной обмотке 50 Гц?
5. Опишите принцип действия трехфазного генератора переменного тока.
6. С какой частотой вращается турбина на тепловой электростанции?
7. Как объяснить ситуации, когда в одних квартирах дома есть электричество, а в других нет?
8. Пользуясь схемой «звезда», докажите, что если фазное напряжение 220 В, то линейное будет 380 В.
9. Напишите закон Ома для цепи переменного тока, содержащей последовательно соединенные резистор, конденсатор и катушку, и назовите входящие в него физические величины.
10. Выведите формулу для средней мощности и работы переменного тока.
11. Почему мощность электронагревательных приборов, работающих от сети переменного тока, рассчитывают по тем же формулам, что и для постоянного?
12. Если сразу не отключить электродрель в случае заклинивания сверла в материале, может сгореть обмотка ее электродвигателя. Почему так происходит?
13. Как вы думаете, какие ткани организма человека и высших животных наиболее чувствительны к электрическому току?

14. Пользуясь таблицей приложения 3 к этой главе, скажите, как реагирует организм человека на увеличение силы тока. Сравните при этом действие переменного и постоянного тока.
15. Для уничтожения вредителей зерна, например, жучков и их личинок используют высокочастотное электромагнитное поле. При этом жучки и личинки погибают, а зерна остаются живыми. Объясните, почему так происходит, считая, что удельное сопротивление насекомых меньше удельного сопротивления зерна.

Домашнее задание (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Домашнее задание формируется преподавателем из учебного пособия: Иванов И.В. Сборник задач по общему курсу физики. Изд. 2-е, дополненное. – Калуга: КФ РГАУ-МСХА, 2015. – 119 с.

§ 18. Цепи переменного электрического тока.

Лабораторная работа (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Лабораторные работы представлены в учебном пособии: *Иванов И.В.* Руководство к лабораторным работам по биологической физике. – Калуга: КФ РГАУ-МСХА, 2019. – 42 с., а также в виртуальном практикуме: «Открытая физика 1.1» (© ООО «Физикон», г. Долгопрудный, 2003).

ЛР № 6. Экспериментальная проверка закона Ома для цепи переменного тока.

Раздел 6. Оптика (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Вопросы к устному опросу

1. Что является источником световой волны? Сформулируйте принцип распространения световых волн.
2. Сформулируйте законы геометрической оптики.
3. Что такое рефракция света? Как возникает мираж в пустыне?
4. Напишите формулу тонкой линзы и назовите входящие в нее величины.
5. Какие типы линз вы знаете, и чем они отличаются?
6. Как найти оптическую силу линзы, и какую размерность она имеет?
7. Можно ли создать линзу собирающую в воздухе и рассеивающую в воде? А наоборот?
8. Напишите формулу для оптической силы линзы, левая поверхность которой вогнутая, а правая – выпуклая. Как изменится эта формула, если левая поверхность плоская?
9. В фотоаппаратах и видеокамерах используются двояковыпуклые линзы, фокусное расстояние которых можно оценить по формуле (8.4). Как изменится фокусное расстояние такой линзы при подводных съемках? Ответ обоснуйте.
10. Когда мы ныряем в чистую прозрачную воду без маски и открываем глаза под водой, все предметы мы видим расплывчатыми. Почему так происходит?
11. Как устроен оптический микроскоп, и как найти его увеличение?
12. Толщина растительного волокна 7 мкм. Определите толщину изображения волокна в микроскопе (в мм), если увеличения, которые дают объектив и окуляр, соответственно равны $100\times$ и $6\times$.
13. Назовите основные фотометрические характеристики и дайте их определения.
14. Почему освещенность – важнейший фактор для растений?
15. Почему в покрытом ряской пруду подводные водоросли растут плохо?

Домашнее задание (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Домашнее задание формируется преподавателем из учебного пособия: Иванов И.В. Сборник задач по общему курсу физики. Изд. 2-е, дополненное. – Калуга: КФ РГАУ-МСХА, 2015. – 119 с.

§ 19. Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления. Тонкие линзы. § 20. Фотометрия.

Лабораторная работа (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Лабораторные работы представлены в учебном пособии: *Иванов И.В.* Руководство к лабораторным работам по биологической физике. – Калуга: КФ РГАУ-МСХА, 2019. – 42 с., а также в виртуальном практикуме: «Открытая физика 1.1» (© ООО «Физикон», г. Долгопрудный, 2003).

ЛР № 7. Измерение фотометрических характеристик помещения.

Контрольная работа (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Раздел «Оптика»

Типовой вариант контрольной работы.

1. Фокусное расстояние объектива микроскопа $f_1 = 1,25$ мм, а фокусное расстояние окуляра $f_2 = 10$ мм. Расстояние между объективом и окуляром $l = 160$ мм. Предмет находится на расстоянии $a_1 = 1,26$ мм от объектива. На каком расстоянии от окуляра будет изображение предмета и каково увеличение микроскопа?
2. Для увеличения освещенности растений в темное время суток в теплице можно использовать зеркала. Определить во сколько раз увеличится освещенность поверхности под лампой, если над ней на расстоянии $h = 10$ см повесить плоское зеркало? Лампа находится на высоте $H = 2$ м от поверхности.
3. Диаметр бактерии $7,5$ мкм. Определить диаметр изображения при рассматривании ее в микроскоп, имеющий объектив с фокусным расстоянием 4 мм и окуляр с фокусным расстоянием 24 мм, если предметное стекло расположено на расстоянии $4,2$ мм от оптического центра объектива.
4. В эксперименте по светокультуре производится досвечивание рассады огурцов, растущих на квадратной площадке со стороной $a = 1,6$ м. Источник света – лампа накаливания с силой света $I = 500$ кд, находящаяся на высоте $h = 2$ м над центром площадки. Найти максимальную и минимальную освещенность площадки.

Раздел 7. Квантовая физика (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Вопросы к устному опросу

1. Что изучает квантовая физика? Какие объекты относят к микрочастицам?
2. В чем сущность корпускулярно-волнового дуализма для микрочастиц? Приведите примеры.
3. Что такое фотоны, и как они появляются? Как меняется длина волны фотонов с увеличением их частоты?
4. Напишите формулу Планка и назовите входящие в нее величины.
5. Какое явление называют фотоэффектом? Напишите уравнение для этого явления и поясните физический смысл входящих в него величин.
6. Что такое красная граница фотоэффекта?
7. Нарисуйте схему фотоэлемента, опишите принцип его работы и постройте его вольтамперную характеристику. Где используются эти приборы?
8. Опишите общий принцип работы лазера и дайте краткую характеристику лазерного излучения.
9. Приведите примеры использования лазеров в биологии, медицине и ветеринарии.
10. Почему даже маломощные лазеры в несколько милливатт представляют серьезную опасность для здоровья?
11. Напишите закон поглощения света, назовите входящие в него величины и постройте схематический график зависимости $J(L)$.
12. С помощью закона сохранения энергии объясните причину нагрева тел, на которые падает свет.

13. Приведите примеры фотобиологических реакций.
14. Будут ли опадать листья у саженцев березы, растущих в теплице с круглосуточным освещением? Ответ обоснуйте.
15. Пользуясь приложением 1 к главе V, опишите процесс фотосинтеза.
16. К каким последствиям приведет остановка процесса фотосинтеза в клетках растений?
17. Из чего состоит атом?
18. Какие базовые положения лежат в основе современной теории строения атома?
19. В чем сущность принципа Паули?

Домашнее задание (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Домашнее задание формируется преподавателем из учебного пособия: Иванов И.В., Лаломова Т.В. Сборник задач по курсу «Основы физики и биофизики». – Калуга: КФ РГАУ-МСХА, 2007. – 63 с.

§ 13. Квантовая оптика. Фотобиология.

Лабораторная работа (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Лабораторные работы представлены в учебных пособиях: *Иванов И.В.* Руководство к лабораторным работам по физике. – Калуга: КФ РГАУ-МСХА, 2009. – 48 с.; *Иванов И.В.* Руководство к лабораторным работам по биологической физике. – Калуга: КФ РГАУ-МСХА, 2019. – 42 с.; *Олейник А.И., Родкина Л.Р., Шавлюгин А.И., Шмакова Е.Э.* Физика: лабораторный практикум. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2005. – 100 с., а также в виртуальном практикуме: «Открытая физика 1.1» (© ООО «Физикон», г. Долгопрудный, 2003).

ЛР № 9. Виртуальный практикум «Спектр атома водорода».

Раздел 7. Ядерная физика (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Вопросы к устному опросу

1. Из чего состоит ядро атома? Что такое изотопы?
2. Как найти энергию связи ядра атома?
3. Как найти энергию, выделяющуюся или поглощающуюся в ядерной реакции?
4. Какие законы сохранения выполняются в ядерных реакциях?
5. Что такое радиоактивность. Какие виды радиоактивности вы знаете?
6. Сформулируйте закон радиоактивного распада и назовите входящие в него величины.
7. Какая доля атомов изотопа распадется за два периода полураспада?
8. Что такое активность изотопа, и какова ее размерность?
9. Расскажите, как осуществляется радиоуглеродное датирование ископаемых останков.
10. В чем заключается сущность метода меченых атомов, и как он применяется в растениеводстве?
11. Ознакомьтесь с приложением 2 к главе V и опишите негативное влияние радиоактивности на живые организмы.
12. Пользуясь таблицей приложения 3 к этой главе, приведите примеры использования радиоактивных изотопов в агрономической практике.

Домашнее задание (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Домашнее задание формируется преподавателем из учебного пособия: Иванов И.В., Лаломова Т.В. Сборник задач по курсу «Основы физики и биофизики». – Калуга: КФ РГАУ-МСХА, 2007. – 63 с.

§ 14. Закон радиоактивного распада и его использование в биологических исследованиях.

Лабораторная работа (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Лабораторные работы представлены в учебных пособиях: *Иванов И.В.* Руководство к лабораторным работам по физике. – Калуга: КФ РГАУ-МСХА, 2009. – 48 с.; *Иванов И.В.* Руководство к лабораторным работам по биологической физике. – Калуга: КФ РГАУ-МСХА, 2019. – 42 с.; *Олейник А.И., Родкина Л.Р., Шавлюгин А.И., Шмакова Е.Э.* Физика: лабораторный практикум. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2005. – 100 с., а также в виртуальном практикуме: «Открытая физика 1.1» (© ООО «Физикон», г. Долгопрудный, 2003).
ЛР № 9. Виртуальный практикум «Спектр атома водорода».

Вопросы к экзамену (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

1. Основные характеристики движения материальной точки (общий случай)
2. Прямолинейное движение и движение по окружности
3. Законы Ньютона. Примеры сил, действующих в природе. Закон сохранения импульса
4. Работа и мощность. Закон сохранения энергии
5. Основное уравнение (закон) динамики вращательного движения твердого тела. Теорема Гюйгенса – Штейнера
6. Закон сохранения момента импульса. Энергия вращающегося тела
7. Гармонические колебания и их характеристики
8. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс
9. Основные уравнения гидростатики
10. Основные уравнения гидродинамики
11. Уравнение состояния идеального газа. Экспериментальные газовые законы
12. Первое начало термодинамики. Теплоемкость
13. Второе начало термодинамики. Энтропия
14. Явления переноса: теплопроводность и диффузия
15. Фазовые превращения
16. Поверхностное натяжение жидкостей
17. Осмос и осмотическое давление. Значение осмоса для живых организмов
18. Закон Ома для участка цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца
19. Электродвижущая сила. Закон Ома для замкнутой цепи
20. Электрический ток в металлах и полупроводниках
21. Электрический ток в электролитах
22. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца
23. Переменный ток. Закон Ома для цепи переменного тока
24. Световые волны. Принцип распространения световых волн
25. Законы геометрической оптики
26. Тонкие линзы и их характеристики. Микроскоп
27. Основные фотометрические характеристики
28. Физические явления, связанные с волновыми свойствами света. Разрешающая способность микроскопа
29. Тепловое излучение
30. Влияние спектральных диапазонов света на растения
31. Корпускулярные свойства света. Фотобиологические реакции
32. Квантовая модель атома
33. Строение атомного ядра. Ядерные реакции. Радиоактивность. Метод меченых атомов в сельском хозяйстве

Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.10 – 3.1	обучающийся не знает физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электромагнетизма, оптики и квантовой физики	обучающийся слабо знает физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электромагнетизма, оптики и квантовой физики	обучающийся в целом знает физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электромагнетизма, оптики и квантовой физики, однако, с незначительными ошибками и отдельными пробелами	обучающийся твердо знает физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электромагнетизма, оптики и квантовой физики
Б1.О.10 – 3.2	обучающийся не знает основные методы проведения и обработки физических измерений	обучающийся слабо знает основные методы проведения и обработки физических измерений	обучающийся знает основные методы проведения и обработки физических измерений с незначительными недочетами	обучающийся твердо знает основные методы проведения и обработки физических измерений
Б1.О.10 – 3.3	обучающийся не знает прикладные компьютерные программы для расчёта физических параметров механизмов и машин	обучающийся слабо знает прикладные компьютерные программы для расчёта физических параметров механизмов и машин	обучающийся знает прикладные компьютерные программы для расчёта физических параметров механизмов и машин с недочетами	обучающийся твердо знает прикладные компьютерные программы для расчёта физических параметров механизмов и машин
Б1.О.10 – У.1	обучающийся не умеет решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена	обучающийся слабо умеет решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена	обучающийся умеет решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена с незначительными недочетами	обучающийся умеет решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.10 – У.2	обучающийся не умеет планировать и ставить эксперименты, проводить измерения и оценивать их результаты, делать выводы	обучающийся слабо умеет планировать и ставить эксперименты, проводить измерения и оценивать их результаты, делать выводы	обучающийся умеет планировать и ставить эксперименты, проводить измерения и оценивать их результаты, делать выводы с незначительными затруднениями	обучающийся умеет планировать и ставить эксперименты, проводить измерения и оценивать их результаты, делать выводы
Б1.О.10 – У.3	обучающийся не умеет решать инженерно-физические задачи с использованием компьютерных программ	обучающийся слабо умеет решать инженерно-физические задачи с использованием компьютерных программ	обучающийся умеет решать инженерно-физические задачи с использованием компьютерных программ с незначительными затруднениями	обучающийся умеет решать инженерно-физические задачи с использованием компьютерных программ
Б1.О.10 – Н.1	обучающийся не владеет навыками теоретического моделирования физических процессов, происходящих в сельхозтехнике	обучающийся слабо владеет навыками теоретического моделирования физических процессов, происходящих в сельхозтехнике	обучающийся владеет навыками теоретического моделирования физических процессов, происходящих в сельхозтехнике, но с небольшими затруднениями	обучающийся свободно владеет навыками теоретического моделирования физических процессов, происходящих в сельхозтехнике
Б1.О.10 – Н.2	обучающийся не владеет навыками работы на лабораторном оборудовании	обучающийся слабо владеет навыками работы на лабораторном оборудовании	обучающийся владеет навыками работы на лабораторном оборудовании, но с небольшими затруднениями	обучающийся свободно владеет навыками работы на лабораторном оборудовании
Б1.О.10 – Н.3	обучающийся не владеет навыками компьютерного моделирования физических процессов, происходящих в сельхозтехнике	обучающийся слабо владеет навыками компьютерного моделирования физических процессов, происходящих в сельхозтехнике	обучающийся владеет навыками компьютерного моделирования физических процессов, происходящих в сельхозтехнике	обучающийся владеет навыками компьютерного моделирования физических процессов, происходящих в сельхозтехнике