

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет агрономии и экологии
Физики



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Макаренко А.А.
Протокол от 27.04.2026 № 21

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ФИЗИКА»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки: Технологии производства продукции растениеводства

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года
Заочная форма обучения – 4 года 8 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра физики Емелин А.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Минобрнауки от 26.07.2017 № 699, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по семеноводству, селекции и генетике в растениеводстве", утвержден приказом Минтруда России от 14.10.2024 № 563н; "Агроном", утвержден приказом Минтруда России от 20.09.2021 № 644н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1		Председатель методической комиссии/совет а	Бойко Е.С.	Согласовано	07.04.2026, № 3
2	Физики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Курченко Н.Ю.	Согласовано	20.04.2026, № 8
3		Руководитель образовательно й программы	Казакова В.В.	Согласовано	27.04.2026, № 21

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - сформировать у обучающихся целостное представление о физических процессах и явлениях, лежащих в основе роста, развития и продуктивности сельскохозяйственных растений, а также развить практические навыки применения физических методов и технологий для оптимизации агротехнологий, повышения урожайности и качества растениеводческой продукции, рационального использования ресурсов и снижения негативного воздействия на окружающую среду. В результате освоения дисциплины студенты должны понимать физические механизмы взаимодействия растений с окружающей средой, уметь использовать физические методы для диагностики состояния посевов и почвы, обоснованно выбирать агротехнические мероприятия с учётом физических факторов среды и оценивать эффективность технологических решений на основе физических закономерностей.

Задачи изучения дисциплины:

- изучить основные физические законы и явления (телоперенос, влагоперенос, диффузия, капиллярные процессы, оптика, электромагнетизм), влияющие на рост, развитие и продуктивность сельскохозяйственных культур;;
- освоить физические основы почвенных процессов: влагопроводность и водоудерживающая способность почв, тепловые свойства почвенных горизонтов, газообмен в почвенной толще, электрические и магнитные свойства почв;;
- научиться применять физические методы исследования почв и растений: определение влажности термобариметрическим методом, измерение плотности и пористости почвы, анализ гранулометрического состава, оценка водопроницаемости и капиллярного подъёма влаги, спектральный анализ состояния посевов;;
- овладеть навыками работы с физическими приборами и оборудованием, используемым в растениеводстве: влагомерами, плотномерами, термометрами, люксметрами, спектрофотометрами, кондуктометрами, тензиометрами, инфракрасными камерами и др.;;
- изучить влияние физических факторов (температуры, влажности, освещённости, структуры почвы, спектрального состава света) на прорастание семян, рост растений, фотосинтез, минеральное питание и формирование урожая;.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

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

ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Умеет использовать законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Владеет методами использования законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Знает методы использования основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии

ОПК-1.2/Зн2

ОПК-1.2/Зн3

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Понимание основных законов и принципов математических и естественных наук и их применение в агрономии.

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Владеет навыками использования знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии

ОПК-1.3 Применяет информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии

Знать:

ОПК-1.3/Зн1 Знает методику применения информационно- коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агрономии

Уметь:

ОПК-1.3/Ум1 Имеет навыки применения информационно- коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агрономии

Владеть:

ОПК-1.3/Нв1 Владеет навыками применения информационно- коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агрономии

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Физика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 1, Заочная форма обучения - 1.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)

Первый семестр	72	2	45	1		26	18	27	Зачет
Всего	72	2	45	1		26	18	27	

Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	72	2	7	1		4	2	65	Зачет
Всего	72	2	7	1		4	2	65	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Механика	37	1	16	6	14	ОПК-1.1
Тема 1.1. Кинематика материальной точки	21	1	12	2	6	ОПК-1.2
Тема 1.2. Динамика системы точек и абсолютно твердого тела	12		4	2	6	ОПК-1.3
Тема 1.3. Статика	4			2	2	
Раздел 2. Молекулярная физика	18		6	6	6	ОПК-1.1
Тема 2.1. Молекулярная физика	8		4	2	2	ОПК-1.2
Тема 2.2. Изопроцессы	6		2	2	2	ОПК-1.3
Тема 2.3. Термодинамика	4			2	2	
Раздел 3. Электричество и электромагнетизм	10		2	4	4	ОПК-1.1
Тема 3.1. Электростатика	4			2	2	ОПК-1.2
Тема 3.2. Постоянный ток	6		2	2	2	ОПК-1.3
Раздел 4. Оптика	7		2	2	3	ОПК-1.1
Тема 4.1. элементы Оптики	7		2	2	3	ОПК-1.2
						ОПК-1.3

Итого	72	1	26	18	27	
--------------	-----------	----------	-----------	-----------	-----------	--

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Механика	28	1	2	2	23	ОПК-1.1
Тема 1.1. Кинематика материальной точки	15	1	2	2	10	ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 1.2. Динамика системы точек и абсолютно твердого тела	7				7	
Тема 1.3. Статика	6				6	
Раздел 2. Молекулярная физика	20		2		18	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 2.1. Молекулярная физика	8		2		6	
Тема 2.2. Изопроцессы	6				6	
Тема 2.3. Термодинамика	6				6	
Раздел 3. Электричество и электромагнетизм	20				20	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 3.1. Электростатика	10				10	
Тема 3.2. Постоянный ток	10				10	
Раздел 4. Оптика	4				4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 4.1. элементы Оптики	4				4	
Итого	72	1	4	2	65	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Механика

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 23ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 16ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 14ч.)

Тема 1.1. Кинематика материальной точки

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 12ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

1. Кинематик
2. Механическое движение и его относительность
3. Скорость
4. Ускорение
5. Прямолинейное равноускоренное движение
6. Свободное падение тела
7. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью
8. Центростремительное ускорение

Тема 1.2. Динамика системы точек и абсолютно твердого тела

(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 7ч.)

1. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона
2. Принцип относительности Галилея
3. Масса тела, плотность вещества
4. Сила
5. Принцип суперпозиции сил
6. Второй закон Ньютона
7. Третий закон Ньютона
8. Закон всемирного тяготения. Искусственные спутники Земли. Сила Тяжести. Невесомость
9. Сила упругости
10. Сила трения
11. Давление

Тема 1.3. Статика

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)

1. Момент силы
2. Условия равновесия твердого тела
3. Давление жидкости
4. Закон Паскаля
5. Закон Архимеда
6. Условия плавания тел
7. Импульс тела. Импульс системы тел
8. Закон сохранения импульса
9. Работа силы. Работа как мера изменения энергии
10. Мощность
11. Кинетическая энергия
12. Потенциальная энергия
13. Закон сохранения механической энергии
14. Простые механизмы. КПД механизма

Раздел 2. Молекулярная физика

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 18ч.; Очная: Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 2.1. Молекулярная физика

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

1. Кристаллические и аморфные тела. Газы, жидкости.
2. Непрерывное и тепловое движение атомов и молекул вещества. Диффузия. Броуновское движение.
- 3 Взаимодействие частиц вещества.
4. Идеальный газ. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного движения молекул идеального газа
5. Абсолютная температура. Связь температуры газа со средней кинетической энергией его молекул
6. Уравнение Менделеева — Клапейрона

Тема 2.2. Изопроцессы

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)

1. Изопроцессы
- 2 Насыщенные или ненасыщенные пары
- 3 Влажность воздуха
- 4 Испарение и конденсация
- 5 Кипение жидкости
- 6 Плавление и кристаллизация

Тема 2.3. Термодинамика

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)

1. Внутренняя энергия
2. Тепловое равновесие. Теплопередача.
3. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества
4. Работа в термодинамике
5. Первый закон термодинамики
6. Второй закон термодинамики
7. КПД тепловой машины

Раздел 3. Электричество и электромагнитизм

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 20ч.)

Тема 3.1. Электростатика

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 10ч.)

- 1 Электризация
2. Взаимодействие зарядов. Два вида электрического заряда
3. Закон сохранения электрического заряда
4. Закон Кулона
- 5 Действие электрического поля на электрические заряды
- 6 Напряженность электрического поля
- 7 Принцип суперпозиции электрических полей
8. Потенциальность электростатического поля
9. Потенциал
- 10 Разность потенциалов
- 11 Проводники в электрическом поле
- 12 Диэлектрики в электрическом поле
- 13 Электрическая емкость конденсатора

Тема 3.2. Постоянный ток

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 10ч.)

- 1 Сила тока
- 2 Напряжение
- 3 Закон Ома для участка цепи
- 4 Электрическое сопротивление
5. Электродвижущая сила
- 6 Закон Ома для полной электрической цепи
- 7 Параллельное соединение проводников
- 8 Последовательное соединение проводников
9. Работа электрического тока
10. Мощность электрического тока
11. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах
12. Полупроводники. Собственная проводимость полупроводников

Раздел 4. Оптика

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 4.1. элементы Оптики

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 4ч.)

- 1 Прямолинейное распространение света
- 2 Закон отражения света
3. Преломление света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение. Построение изображений в плоском зеркале
- 4 Линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображения, даваемого собирающей линзой
- 5 Оптические приборы
- 6 Интерференция света
- 7 Дифракция света
- 8 Дифракционная решетка
- 9 Поляризация света. Дисперсия света

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Механика

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Время равномерного движения автомобиля по мосту длиной 480 м со скоростью 18 км/ч равно
 - А) 96 с.
 - б) 27 с.
 - в) 27 ч.
 - г) 8640 с
2. Тело движется ..., если сумма всех действующих сил равна нулю
 - А) равноускорено
 - б) по окружности
 - в) с изменением скорости
 - г) прямолинейно и равномерно или покоится
3. Масса груза при показании динамометра в 5 Н приблизительно равна...
 - А) 500 г.
 - б) 5 г.

- в) 12 г.
- г) 6 г

4. Модуль момента силы 3 Н при плече силы 15 см равен...

- А) 45 Н·м.
- б) 0, 45 Н·м.
- в) 0, 2 Н·м.
- г) 20 Н·м.

5. Потенциальная энергия поднятого относительно поверхности Земли на высоту 20 м тела массой 3 кг равна...

- А) 60 Дж.
- б) 600 Дж.
- в) 0, 15 Дж.
- г) 1, 5 Дж.

6. Совершаемая подъемным краном работа при равномерном поднятии груза массой 1, 5 т на высоту 15 м равна

- А) 225 000 Дж.
- б) 33, 75 Дж.
- в) 22 500 Дж.
- г) 10 Дж.

Раздел 2. Молекулярная физика

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Частицы вещества...

- А) начинают двигаться, если тело бросить вверх.
- б) находятся в покое, если тело нагреть до 100 градусов Цельсия.
- в) находятся в покое при 0 градусов Цельсия.
- г) при любой температуре, исключая абсолютный нуль, движутся непрерывно и хаотично.

2. Средняя квадратичная скорость молекул азота при увеличении температуры газа в 4 раза...

- А) Не изменится.
- б) Увеличится в 4 раза.
- в) Увеличится в 2 раза.
- г) Уменьшится в 2 раза.

3. Один моль любого газа при нормальных условиях занимает одинаковый объём...

- А) закон Авогадро
- б) закон Шарля
- в) закон Больцмана
- г) закон Клапейрона

4. Число степеней свободы одноатомной молекулы при комнатной температуре равно

- А) $i = 5$
- б) $i = 3$
- в) $i = 6$
- г) $i = 1$

5. Процесс изменения состояния газа без теплообмена с внешней средой является...

- А) Изобарным.
- б) Изохорным.
- в) Изотермическим.
- г) Адиабатным.

6. Внутренняя энергия системы не изменяется при переходе ее из одного состояния в другое...

- А) В изобарном процессе.
- б) В изохорном процессе.

- в) В изотермическом процессе.
- г) В адиабатном процессе

Раздел 3. Электричество и электромагнитизм

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Сила тока в лампе мощностью 100 Вт в сети с напряжением 220 В равна...

- А) 22000 А.
- б) 2, 2 А.
- в) 0, 45 А.
- г) 100 А.

Раздел 4. Оптика

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Фокус - это...

- А) расстояние от оптического центра линзы до точки пересечения преломленных лучей
- б) точка, в которой после преломления собираются все лучи, падающие на линзу параллельно главной оптической оси
- в) прозрачное тело, ограниченное двумя поверхностями
- г) точка, через которую проходят лучи не преломляясь

2. Когерентными называются волны...

- А) разность фаз которых меняется с течением времени.
- б) разность фаз которых остается постоянной во времени.
- в) разность фаз которых всегда равна нулю.
- г) любые волны всегда когерентны.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Первый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Вопросы/Задания:

1. Основные понятия кинематики: траектория, путь, перемещение, скорость, ускорение. Примеры их проявления в агротехнологиях.

2. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Применение в работе сельскохозяйственной техники.

3. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Расчёт дальности и высоты полёта семян при севе.

4. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь линейных и угловых характеристик в работе сельхозтехники.

5. Законы Ньютона и их применение в агрономии (работа плугов, культиваторов, сеялок).

6. Силы в механике: сила тяжести, упругости, трения. Закон Гука. Роль сил в обработке почвы.

7. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и ускорение свободного падения. Влияние на распределение влаги в почве.

8. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Применение в технологических процессах растениеводства.

9. Работа силы. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии в агротехнологиях.

10. Мощность. КПД сельскохозяйственных машин и орудий.

11. Динамика вращательного движения. Момент силы и момент инерции. Применение в конструкции сельхозтехники.

12. Уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса в работе вращающихся рабочих органов.

13. Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза. Гармонические колебания и их влияние на работу сельскохозяйственных агрегатов.

14. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс и его влияние на работу машин и оборудования в растениеводстве.

15. Волны в упругих средах. Продольные и поперечные волны. Длина волны, скорость распространения. Применение в агрофизических исследованиях.

16. Звуковые волны. Инфразвук и ультразвук: применение в защите растений и стимуляции роста.

17. Гидродинамика. Течение жидкости в каналах и трубопроводах систем орошения.

18. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Применение в гидравлических системах сельхозтехники.

19. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Опытные подтверждения. Значение для агрономии.

20. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа. Применение к почвенному воздуху.

21. Температура как мера средней кинетической энергии молекул. Абсолютная температура. Влияние на рост растений.

22. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева–Клапейрона). Применение к процессам в почве и атмосфере.

23. Изопроцессы в газах: изотермический, изобарный, изохорный. Графики процессов и их роль в агрофизике.

24. Закон Дальтона для смеси газов. Состав почвенного воздуха и его значение для корневой системы.

25. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса (качественное рассмотрение). Значение для хранения сельхозпродукции.

26. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы в почве и растениях.
27. Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха. Измерение влажности в теплицах и хранилищах.
28. Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления в почве и растительных тканях.
29. Диффузия в газах, жидкостях и твёрдых телах. Роль диффузии в питании растений и почвенных процессах.
30. Броуновское движение. Опытное определение размеров молекул. Значение для понимания почвенных процессов.
31. Молекулярное строение твёрдых тел. Кристаллические и аморфные тела в почве.
32. Деформации твёрдых тел: упругие и пластические. Предел прочности почвы при обработке.
33. Тепловое расширение твёрдых и жидких тел. Влияние на конструкции теплиц и систем орошения.
34. Вязкость жидкостей. Закон Ньютона для вязкого трения. Вязкость почвенных растворов и её значение.
35. Осмос и его роль в поглощении воды и питательных веществ растениями.
36. Методы определения молекулярных параметров вещества. Применение в агрофизических исследованиях.
37. Транспорт веществ в растениях: диффузия, осмос, капиллярный подъём. Физические механизмы.
38. Роль молекулярных процессов в прорастании семян и развитии проростков.
39. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: работа и теплопередача в агроэкосистемах.
40. Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Теплоёмкость почвы и её влияние на микроклимат.
41. Первый закон термодинамики. Применение к процессам в почве и растениях.
42. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона (качественно). Значение для понимания микроклимата в теплицах.
43. Тепловые машины. Цикл Карно и его КПД. Применение к системам отопления теплиц.

44. Второй закон термодинамики. Направления термодинамических процессов в агроэкосистемах.

45. Энтропия. Статистическое толкование второго закона термодинамики в биологических системах.

46. Теплопроводность, конвекция, излучение. Перенос тепла в почве и посевах.

47. Уравнение теплового баланса. Расчёты теплообмена при хранении зерна и другой сельхозпродукции.

48. Фазовые переходы: плавление, кристаллизация, испарение, конденсация. Роль в почвенно-растительных процессах.

49. Сублимация и десублимация. Применение сублимационной сушки растительной продукции.

50. Критическая температура. Критическое состояние вещества. Значение для технологий хранения.

51. Холодильные машины. Принципы работы холодильного оборудования для хранения растениеводческой продукции.

52. Тепловые процессы при сушке зерна, овощей, фруктов. Оптимизация энергозатрат.

53. Пастеризация и стерилизация растительной продукции: физические основы.

54. Термодинамические процессы при замораживании и размораживании растительной продукции.

55. Тепловая обработка растительной продукции (зерна, овощей, плодов): физика процессов.

56. Энергоэффективность агротехнологий: пути снижения энергопотребления при обработке и хранении продукции.

57. Микроклимат в теплицах: физические основы регулирования температуры и влажности.

58. Влияние температурных режимов на прорастание семян, рост и развитие растений.

59. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Применение в агрофизике.

60. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Линии напряжённости. Электрические поля в почве и растениях.

61. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Значение для почвенных исследований.

62. Электроёмкость. Конденсаторы. Соединения конденсаторов. Применение в сельхозэлектронике.

63. Постоянный электрический ток. Сила тока, напряжение, сопротивление. Закон Ома. Применение в системах автоматизации теплиц.

64. Последовательное и параллельное соединение проводников. Расчёт электрических цепей в агротехнологиях.

65. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Применение в обогреве теплиц.

66. Электрические цепи с источниками ЭДС. Правила Кирхгофа. Расчёт энергопотребления в агрокомплексах.

67. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Влияние магнитных полей на прорастание семян.

68. Сила Ампера. Действие магнитного поля на проводник с током. Применение в сельхозтехнике.

69. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Значение для биофизических исследований растений.

70. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Применение в датчиках агромониторинга.

71. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Использование в системах управления.

72. Применение электромагнитных методов в растениеводстве: индукционный нагрев, диэлектрический нагрев, электросепарация семян, электрофльтрация, стимуляция роста электромагнитными полями.

Заочная форма обучения, Первый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Вопросы/Задания:

1. Основные понятия кинематики: траектория, путь, перемещение, скорость, ускорение. Примеры их проявления в агротехнологиях.

2. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Применение в работе сельскохозяйственной техники.

3. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Расчёт дальности и высоты полёта семян при севе.

4. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь линейных и угловых характеристик в работе сельхозтехники.

5. Законы Ньютона и их применение в агрономии (работа плугов, культиваторов, сеялок).

6. Силы в механике: сила тяжести, упругости, трения. Закон Гука. Роль сил в обработке почвы.

7. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и ускорение свободного падения. Влияние на распределение влаги в почве.

8. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Применение в технологических процессах растениеводства.

9. Работа силы. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии в агротехнологиях.

10. Мощность. КПД сельскохозяйственных машин и орудий.

11. Динамика вращательного движения. Момент силы и момент инерции. Применение в конструкции сельхозтехники.

12. Уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса в работе вращающихся рабочих органов.

13. Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза. Гармонические колебания и их влияние на работу сельскохозяйственных агрегатов.

14. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс и его влияние на работу машин и оборудования в растениеводстве.

15. Волны в упругих средах. Продольные и поперечные волны. Длина волны, скорость распространения. Применение в агрофизических исследованиях.

16. Звуковые волны. Инфразвук и ультразвук: применение в защите растений и стимуляции роста.

17. Гидродинамика. Течение жидкости в каналах и трубопроводах систем орошения.

18. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Применение в гидравлических системах сельхозтехники.

19. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Опытные подтверждения. Значение для агрономии.

20. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа. Применение к почвенному воздуху.

21. Температура как мера средней кинетической энергии молекул. Абсолютная температура. Влияние на рост растений.

22. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева–Клапейрона). Применение к процессам в почве и атмосфере.

23. Изопроцессы в газах: изотермический, изобарный, изохорный. Графики процессов и их роль в агрофизике.

24. Закон Дальтона для смеси газов. Состав почвенного воздуха и его значение для корневой системы.

25. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса (качественное рассмотрение). Значение для хранения сельхозпродукции.

26. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы в почве и растениях.

27. Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха. Измерение влажности в теплицах и хранилищах.

28. Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления в почве и растительных тканях.

29. Диффузия в газах, жидкостях и твёрдых телах. Роль диффузии в питании растений и почвенных процессах.

30. Броуновское движение. Опытное определение размеров молекул. Значение для понимания почвенных процессов.

31. Молекулярное строение твёрдых тел. Кристаллические и аморфные тела в почве.

32. Деформации твёрдых тел: упругие и пластические. Предел прочности почвы при обработке.

33. Тепловое расширение твёрдых и жидких тел. Влияние на конструкции теплиц и систем орошения.

34. Вязкость жидкостей. Закон Ньютона для вязкого трения. Вязкость почвенных растворов и её значение.

35. Осмос и его роль в поглощении воды и питательных веществ растениями.

36. Методы определения молекулярных параметров вещества. Применение в агрофизических исследованиях.

37. Транспорт веществ в растениях: диффузия, осмос, капиллярный подъём. Физические механизмы.

38. Роль молекулярных процессов в прорастании семян и развитии проростков.

39. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: работа и теплопередача в агроэкосистемах.

40. Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Теплоёмкость почвы и её влияние на микроклимат.

41. Первый закон термодинамики. Применение к процессам в почве и растениях.
42. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона (качественно). Значение для понимания микроклимата в теплицах.
43. Тепловые машины. Цикл Карно и его КПД. Применение к системам отопления теплиц.
44. Второй закон термодинамики. Направления термодинамических процессов в агроэкосистемах.
45. Энтропия. Статистическое толкование второго закона термодинамики в биологических системах.
46. Теплопроводность, конвекция, излучение. Перенос тепла в почве и посевах.
47. Уравнение теплового баланса. Расчёты теплообмена при хранении зерна и другой сельхозпродукции.
48. Фазовые переходы: плавление, кристаллизация, испарение, конденсация. Роль в почвенно-растительных процессах.
49. Сублимация и десублимация. Применение сублимационной сушки растительной продукции.
50. Критическая температура. Критическое состояние вещества. Значение для технологий хранения.
51. Холодильные машины. Принципы работы холодильного оборудования для хранения растениеводческой продукции.
52. Тепловые процессы при сушке зерна, овощей, фруктов. Оптимизация энергозатрат.
53. Пастеризация и стерилизация растительной продукции: физические основы.
54. Термодинамические процессы при замораживании и размораживании растительной продукции.
55. Тепловая обработка растительной продукции (зерна, овощей, плодов): физика процессов.
56. Энергоэффективность агротехнологий: пути снижения энергопотребления при обработке и хранении продукции.
57. Микроклимат в теплицах: физические основы регулирования температуры и влажности.
58. Влияние температурных режимов на прорастание семян, рост и развитие растений.

59. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Применение в агрофизике.

60. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Линии напряжённости. Электрические поля в почве и растениях.

61. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Значение для почвенных исследований.

62. Электроёмкость. Конденсаторы. Соединения конденсаторов. Применение в сельхозэлектронике.

63. Постоянный электрический ток. Сила тока, напряжение, сопротивление. Закон Ома. Применение в системах автоматизации теплиц.

64. Последовательное и параллельное соединение проводников. Расчёт электрических цепей в агротехнологиях.

65. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Применение в обогреве теплиц.

66. Электрические цепи с источниками ЭДС. Правила Кирхгофа. Расчёт энергопотребления в агрокомплексах.

67. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Влияние магнитных полей на прорастание семян.

68. Сила Ампера. Действие магнитного поля на проводник с током. Применение в сельхозтехнике.

69. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Значение для биофизических исследований растений.

70. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Применение в датчиках агромониторинга.

71. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Использование в системах управления.

72. Применение электромагнитных методов в растениеводстве: индукционный нагрев, диэлектрический нагрев, электросепарация семян, электрофльтрация, стимуляция роста электромагнитными полями.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Терлецкий И. А. Курс физики в задачах. Механика: учебное пособие по дисциплине «физика» для очной и заочной форм обучения / Терлецкий И. А.. - Санкт-Петербург: СПбУ ГПС МЧС России, 2020. - 120 с. - 978-5-907386-59-4. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/438521.jpg> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке
2. Григорян Г. С. Электричество, магнетизм, оптика и атомная физика: учебное пособие / Григорян Г. С.. - Воронеж: ВГУ, 2021. - 90 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/455048.jpg> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке
3. Березин, Н. Ю. Физика в лекционных демонстрациях. Механика: учебное пособие / Н. Ю. Березин, Н. Ю. Петров. - Физика в лекционных демонстрациях. Механика - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2021. - 64 с. - 978-5-7782-4574-7. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/126606.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке
4. ЕМЕЛИН А.В. Физика: учеб. пособие / ЕМЕЛИН А.В., Харченко С.Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 145 с. - 978-5-907516-22-9. - Текст: непосредственный.
5. ХАРЧЕНКО С. Н. Физика: учеб. пособие / ХАРЧЕНКО С. Н., Емелин А. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 124 с. - 978-5-907516-23-6. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10350> (дата обращения: 24.07.2026). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Перунова, М. Н. Механика. Часть I. Кинематика: учебник / М. Н. Перунова. - Механика. Часть I. Кинематика - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСБ, 2016. - 187 с. - 978-5-7410-1451-6. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/61376.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке
2. Голубь, П. Д. Механика: лабораторный практикум / П. Д. Голубь, О. С. Гибельгауз, Т. И. Новичихина. - Механика - Барнаул: Алтайский государственный педагогический университет, 2016. - 120 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/102737.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке
3. Механика: учебно-методическое пособие с контрольными заданиями для студентов дневной формы обучения / составители: В. А. Козлов, М. Г. Ордян. - Механика - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСБ, 2016. - 52 с. - 978-5-89040-591-3. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/59117.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке
4. Давыдков, В. В. Физика: механика, электричество и магнетизм: учебное пособие / В. В. Давыдков. - Физика: механика, электричество и магнетизм - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 168 с. - 978-5-7782-3212-9. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/91468.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке
5. Рыдалевская, М.А. Гидромеханика идеальной жидкости. Постановка задач и основные свойства: Учебное пособие / М.А. Рыдалевская. - Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургского государственного университета, 2016. - 80 с. - 978-5-288-05688-8. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znaniyum.com/cover/0941/941682.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

6. Электричество. Магнетизм. Виртуальные модели: методические указания к лабораторным работам на компьютерных моделях / составители: Т. А. Гуральник [и др.]. - Электричество. Магнетизм. Виртуальные модели - Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. - 29 с. - 978-5-7264-1348-8. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/57375.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

7. Кузьмичева,, В. А. Молекулярная физика и термодинамика: курс лекций / В. А. Кузьмичева,. - Молекулярная физика и термодинамика - Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2016. - 48 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/65668.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

8. Стародубцева,, Г. П. Курс лекций по физике. Механика, молекулярная физика, термодинамика. Электричество и магнетизм: учебное пособие для студентов аграрных вузов, обучающихся по направлениям: 35.03.06 - агроинженерия и 23.03.03 - эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / Г. П. Стародубцева,, А. А. Хащенко,. - Курс лекций по физике. Механика, молекулярная физика, термодинамика. Электричество и магнетизм - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. - 168 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/76115.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

9. Складорова, Е.А. Курс лекций по физике: Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие / Е.А. Складорова, Л.И. Семкина, С.И. Кузнецов. - Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2016. - 156 с. - 978-5-4387-0735-6. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/1043/1043922.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

10. Кузьмичева,, В. А. Электричество и магнетизм: методические рекомендации / В. А. Кузьмичева,, А. Ю. Миронов,. - Электричество и магнетизм - Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2016. - 37 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/65698.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://znanium.com/> - Znanium.com
2. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
3. <http://www.iprbookshop.ru/>
- IPRbook
4. <http://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань»

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лаборатория

304эл

психрометр М-34М - 1 шт.

Сплит-система настенная - 1 шт.

305эл

барометр анероид мет.Бамм-1 - 1 шт.

барометр анероид метеор.БАММ-1 - 1 шт.

психрометр М-34М - 1 шт.

307эл

весы CAS MWP 600 - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Теплоемкость газов" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Баллистический маятник" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Давление пара воды при высокой температуре" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Дисперсия и разрешающая способность призмы и дифракционного спектро스코па" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Закон Гука" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Закон Кулона/ зеркальный заряд" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Закон Малюсса" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Изучение основных величин: длина, толщина, диаметр и

кривизна" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Интерференция света" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Магнитный момент в магнитном поле" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Определение магнитного поля Земли" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Определение магнитной индукции" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Определение постоянной Фарадея" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Теплоемкость металлов с использованием универсальной установки с Cobra 4" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Удельный заряд электрона" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Баланс токов/изучение силы, действующей на проводник" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Вынужденные колебания - маятник Поля" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "закон сохранения механической энергии/Колесо Максвелла" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Измерительный мост Уитстона" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Изучение второго з-на Ньютона с использов. установки Cobra 4 и демонстрационной дорожки" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Изучение момента инерции и углового ускорения с использованием установки Cobra 4 и шарнирной опоры" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Изучение свободного падения с использ. установки Cobra 4" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Кривая зарядки конденсатора" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Момент инерции различных тел/Изучение теоремы Штейнера при помощи универсальной установки с Cobra 4 " - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Определение поверхностного натяжения методом отрыва капли" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Скорость звука в воздухе с универсальным счетчиком" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Уравнение состояния идеального газа с использованием универсальной установки с Cobra 4" - 0 шт.

телевизор плазм. PIONEER PDP-42MXE10 - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с

нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
 - наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
 - наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
 - наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
 - наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
 - обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
 - особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
 - чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
 - соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
 - минимизация внешних шумов;
 - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
 - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).
- Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
 - наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
 - наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
 - наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
 - обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
 - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
 - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
 - предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
 - предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
 - возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
 - применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
 - стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;

– наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)