

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 23 мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета

\_\_\_\_\_  
С.В. Соловьев  
«23» мая 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГРУНТОВ**

Направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация транспортно-  
технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) - Сервис транспортных и транспортно-  
технологических машин и оборудования

Квалификация - бакалавр

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Физические основы грунтов» являются:

- приобретение обучающимися теоретических знаний о многообразии грунтов, их классификации с точки зрения инженерного строительства, составе, происхождении, химических, физических, физико-химических свойствах грунтов, многообразии природных и техногенных кристаллических и дисперсных грунтов

- приобретение обучающимися практических навыков в оценки влияния свойств грунтов для решения вопросов рационального использования природных ресурсов строительстве объектов сельскохозяйственного производства.

- приобретение обучающимися практических навыков курса в решении задач использования грунтов для целей инженерного строения объектов АПК, а также приобретение обучающимися практических навыков в оценки свойств грунтов.

Данные цели и задачи согласуются с требованиями, указанными в профессиональных стандартах:

Профессиональный стандарт «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре» (33.005), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 марта 2015 г. №187н.;

Профессиональный стандарт «Специалист по сборке агрегатов и автомобиля» (31.007), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 ноября 2014 г. №877н.;

Профессиональный стандарт «Специалист в области механизации сельского хозяйства» (13.001), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 мая 2014 г. № 340н.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Физические основы грунтов» представляет собой дисциплину вариативной части ОПОП: Блок 1 Дисциплины (модули). Вариативная часть (Б1.В.06)

Курс взаимосвязан на дисциплинах: математика, химия. В свою очередь, разделы данного курса, помимо самостоятельного значения, связаны междисциплинарными связями с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами: Сопротивление материалов, Материаловедение. Технология конструкционных материалов, Нормативы по защите окружающей среды.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующую трудовые функции ПС «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре» (33.005):

Трудовая функция: - Реализация технологического процесса проведения технического осмотра транспортных средств на пункте технического осмотра (В/10.6).

Трудовые действия:

- реализация методов проверки новых систем транспортных средств при проведении технического осмотра.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующую трудовые функции ПС «Специалист по сборке агрегатов и автомобиля» (31.007):

Трудовая функция:

- Сопровождение технологического процесса для изготовления продукции, удовлетворяющей требованиям потребителей; контроль технологического процесса сборки агрегатов и автомобиля (В/04.4);

- Обеспечение технологического процесса с учетом требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности (В/06.4);

Организация работы по обеспечению требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности (С/08.5).

Трудовые действия:

- подготовка предложений по эффективному использованию материально-технических ресурсов;

- подготовка предложений по подготовке производства в соответствии с требованиями системы менеджмента качества;

- анализ технологического процесса и подготовка предложений по минимизации рисков возникновения нештатных ситуаций;

- обеспечение технологического процесса сборки агрегатов и автомобиля в соответствии с требованиями нормативной документации к безопасности выполняемых работ;

- обеспечение изготовления продукции в соответствии с требованиями потребителей к безопасности и качеству;

- организация работы по сопровождению технологического процесса в соответствии с требованиями к безопасности выполняемых работ.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующую трудовые функции ПС «Специалист в области механизации сельского хозяйства» (13.001):

Трудовая функция:

- Организация эксплуатации сельскохозяйственной техники (В/02.6);

- Организация работы по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники (В/03.6).

Трудовые действия:

- контроль соблюдения правил и норм охраны труда, требований пожарной и экологической безопасности, разработка и реализация мероприятий по предупреждению производственного травматизма;

- рассмотрение и подготовка предложений по списанию сельскохозяйственной техники, оформление и согласование соответствующих документов;

- изучение передового опыта по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники.

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

ОПК-4 - готовностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды;

ПК-12 - владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов

Планируемые результаты обучения (показатели освоения)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
ОПК-4 Знать: положения стандарта 14000 основ-	демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следу-	демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: положения стан-	демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: положения стан-	демонстрирует полное соответствие следующим знаниям: положения стан-

ные норматив экологической документации	ющих знаний: положения стандарта 14000 основные нормативы экологической документации	дарта 14000 основные норматив экологической документации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	дарта 14000 основные норматив экологической документации, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	дарта 14000 основные нормативы экологической документации, свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: оценивать и применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.	не умеет или в недостаточной степени умеет оценивать и применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	демонстрирует неполное соответствие следующих умений: оценивать и применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	демонстрирует частичное соответствие следующих умений: оценивать и применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	демонстрирует полное соответствие следующих умений: оценивать и применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: основными положениями и принципами	не владеет или в недостаточной степени владеет в соответствии с	владеет в соответствии с нормативами основными поло-	частично владеет в соответствии с нормативами по-	в полном объеме владеет в соответствии с нормативами ос-

<p>рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды</p>	<p>нормативами основными положениями и принципами рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды</p>	<p>жениями и принципами рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>ложениями и принципами рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>новными положениями и принципами рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>ПК-12 Знать: направления полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов</p>	<p>демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний: направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов</p>	<p>демонстрирует неполное соответствие знаний: направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>демонстрирует соответствие знаний: направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>демонстрирует полное соответствие знаний: направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>Уметь:</p>	<p>не умеет или в</p>	<p>демонстрирует</p>	<p>демонстрирует</p>	<p>демонстрирует</p>

<p>использовать полезные свойства природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов</p>	<p>недостаточной степени умеет использовать полезные свойства природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов</p>	<p>неполное соответствие умений: использовать полезные свойства природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>соответствие умений: использовать полезные свойства природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>полное соответствие умений: использовать полезные свойства природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>Владеть: знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и</p>	<p>не владеет или в недостаточной степени владеет знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических</p>	<p>владеет в неполном объеме знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудова-</p>	<p>владеет знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения,</p>	<p>в полном объеме владеет знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудова-</p>

оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов	машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов	дования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	их агрегатов, систем и элементов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	ного назначения, их агрегатов, систем и элементов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
--	--	--	--	---

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основные этапы развития грунтоведения как науки, основные сведения о твердой, жидкой, газообразной и биотической составляющей грунтов, химические, физико-химические, физические, физико-механические свойства грунтов, классификацию грунтов, основные сведения о кристаллических и дисперсных природных и техногенных грунтах.

уметь:

описывать и распознавать наиболее распространенные грунты, оценивать свойства грунтов по морфологическим признакам и пригодности к различному использованию в строительстве, определять основные физические свойства грунтов.

владеть:

профессионально-профилированными знаниями и практическими навыками в области грунтоведения использовать их в области Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

### 3.1. Матрица соотношения тем/разделов дисциплины и формируемых в них общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции		Σ общее количество компетенций
	ОПК-4	ПК-12	
<b>Раздел 1. История развития и задачи грунтоведения</b>			
1. Грунтоведение как наука, задачи грунтоведения, место грунтоведения в системе других наук	+	+	2
2. Состав грунтов (твердая, жидкая, газообразная и биологическая составляющие)	+	+	2
<b>Раздел 2. Физические свойства грунтов</b>			
3. Строение грунтов. Структурные связи грунтов	+	+	2
4. Физико-химические, химические и биологические свойства грунтов	+	+	2
5. Физические свойства грунтов	+	+	2

6. Физико-механические свойства грунтов	+	+	2
<b>Раздел 3. Природные ресурсы и материалы для организации дорог и городских улиц</b>			
7. Классификация грунтов. Факторы формирования грунтов	+	+	2
8. Скальные грунты. Дисперсные несвязные грунты	+	+	2
9. Дисперсные связные грунты. Мерзлотные грунты. Искусственные грунты	+	+	2
10. Испытания грунтов	+	+	2

#### 4. Структура содержания дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы или 108 ак. часа.

##### 4.1. Общая трудоёмкость дисциплины

Виды занятий	Количество ак. часов	
	по очной форме обучения (1 семестр)	по заочной форме обучения 4 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т.ч.	48	16
Аудиторные занятия, из них	48	12
Лекции	16	4
Лабораторные работы	32	8
Самостоятельная работа, в т.ч.	60	92
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	20	54
подготовка к лабораторным работам	16	32
выполнение индивидуальных заданий	6	6
подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	18	-
Контроль	-	4
Вид итогового контроля	зачет	зачет

##### 4.2 Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
<b>Раздел 1. История развития и задачи грунтоведения</b>				
1	Грунтоведение как наука, задачи грунтоведения, место грунтоведения в системе других наук	2	1	ОПК-4, ПК-12
2	Состав грунтов твердая, жидкая, газообразная и биологическая составляющие)	2	1	ОПК-4, ПК-12
<b>Раздел 2. Физические свойства грунтов</b>				



3	Строение грунтов. Структурные связи грунтов	2	1	ОПК-4, ПК-12
4	Физико-химические, химические и биологические свойства грунтов	2	-	ОПК-4, ПК-12
5	Физические свойства грунтов	2	1	ОПК-4, ПК-12
6	Физико-механические свойства грунтов	2	-	ОПК-4, ПК-12
<b>Раздел 3. Природные ресурсы и материалы для организации дорог и городских улиц</b>				
7	Классификация грунтов. Факторы формирования грунтов	2	-	ОПК-4, ПК-12
8	Скальные грунты. Дисперсные несвязные грунты	1	-	ОПК-4, ПК-12
9	Дисперсные связные грунты. Мерзлотные грунты. Искусственные грунты	1	-	ОПК-4, ПК-12
<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>	<b>4</b>	

### 4.3. Практические занятия

Не предусмотрен

### 4.4. Лабораторные работы

№	Наименование занятия	Объем в часах		используемое лабораторное оборудование и (или) используемое программное обеспечение	Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения		
<b>Раздел 2. Физические свойства грунтов</b>					
1	Органолептическое описание грунтов в полевых и лабораторный условиях	2	2	Коллекция грунтов	ОПК-4, ПК-12
2	Отбор, консервация и хранение образцов грунтов, определение влажности грунтов	2	-	Весы, бюксы, сушильный шкафы	ОПК-4, ПК-12
3	Определение гранулометрического состава песчаных грунтов ситовым методом	2	-	Набор сит, весы	ОПК-4, ПК-12
4	Определение гранулометрического состава глинистых грунтов пипеточным методом	2	-	Лабораторная посуда, аналитические весы, бюксы, электронная нагревательная платформа	ОПК-4, ПК-12
5	Способы выражения гранулометрического состава грунтов	2	2	Набор Качинского,	ОПК-4, ПК-12

				весы, сушильный шкаф	
6	Определение плотности влажного грунта методом режущего кольца.	2	2	Набор Качинского, весы, сушильный шкаф	ОПК-4, ПК-12
7	Определение плотности частиц незасоленных грунтов пикнометрическим методом	2	-	Лабораторная посуда, весы	ОПК-4, ПК-12
8	Определение плотности песчаных грунтов в плотном и рыхлом состоянии	2	-	Бюксы, весы	ОПК-4, ПК-12
9	Определение пределов пластичности грунтов	2	-	Лабораторная посуда, весы, сушильный шкаф	ОПК-4, ПК-12
10	Определение усадочности грунтов	2	-	Лабораторная посуда, весы, сушильный шкаф	ОПК-4, ПК-12
11	Определение общего содержания органического вещества методом мокрого сжигания	2	-	Лабораторная посуда, весы, электронагревательная платформа	ОПК-4, ПК-12
12	Анализ водной вытяжки (Определение рН суспензии)	2	-	Лабораторная посуда	ОПК-4, ПК-12
Раздел 3. Природные ресурсы и материалы для организации дорог и городских улиц					
13	Классификация грунтов. Минеральный состав грунтов	2	2	Коллекция грунтов	ОПК-4, ПК-12
14	Скальные и полускальные грунты	2	-	Лабораторная посуда	ОПК-4, ПК-12
15	Дисперсные грунты	2		Лабораторная посуда	ОПК-4, ПК-12
16	Мерзлотные грунты	2		Лабораторная посуда, весы, сушильный шкаф	ОПК-4, ПК-12
ИТОГО		32	8		

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1. История развития и задачи грунтоведения	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	12
	подготовка к лабораторным работам	-	-
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	4	-
Раздел 2. Физические свойства грунтов	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	8	20
	подготовка к лабораторным работам	12	24
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	8	-
Раздел 3. Природные ресурсы и материалы для организации дорог и городских улиц	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)		22
	подготовка к лабораторным работам	4	8
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	6	-
<b>ВСЕГО</b>		<b>60</b>	<b>96</b>

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

1. Степанцова Л.В. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Физические основы грунтов» для обучающихся по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2022

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

Приступать к выполнению контрольной работы необходимо после изучения материала по литературным источникам, убедившись путем ответов на вопросы для самопроверки, что материал темы усвоен.

Выполнение контрольного задания способствует закреплению знаний при самостоятельном изучении курса, а также вырабатывает навыки в работе при рассмотрении и описании негативных факторов.

Содержание контрольной работы. Структура работы включает в себя следующие основные элементы в порядке их расположения:

- титульный лист;
- содержание;

- введение;
- основная часть (ответы на вопросы задания согласно варианта);
- заключение;
- список использованных источников.

Титульный лист должен содержать сведения о образовательном учреждении, институте и кафедры, где выполнена контрольная работа и информация о обучающемся выполнившего контрольное задание. На титульном листе выпускник ставит свою подпись.

Во введении формулируются основные понятия и определения, место и значение изучаемой дисциплины в науке и практике.

В основной части излагается материал по теме контрольных заданий выбранных по заданию согласно собственного варианта. Содержание работы должно раскрывать тему задания.

В заключении приводятся обобщенные итоги, отражается результат выполненных контрольных заданий, предложения и рекомендации по использованию полученных знаний в изучении последующих дисциплин, а так же их применение в производстве.

Текст контрольной работы можно отнести к текстовым документам. Согласно ГОСТ 2.105–95 "ЕСКД. Общие требования к текстовым документам" и ГОСТ 2.106–96 "ЕСКД. Текстовые документы" текстовые документы подразделяются на документы, содержащие в основном сплошной текст (технические описания, расчеты, пояснительные записки, инструкции и т.п.), и текст, разбитый на графы (спецификации, ведомости, таблицы и т.п.).

Если контрольная работа выполняется на компьютере, то текст излагают на одной стороне листа формата А4 с оставлением полей с левой стороны 30 мм, с правой 15 мм, сверху и снизу по 20 мм. Если выполняется от руки, то допускается написание работы в обычной тетради имеющую разбивку – клеточка.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным 15-17 мм.

При оформлении контрольной работ с применением компьютерной техники набор текста можно осуществлять шрифтом "Times New Roman" размером 14 с интервалом 1,5.

Допускается копирование рисунков из книг. Рисунки должны быть изображены четко, желательно отредактированные в программных продуктах CorelDraw, Photoshop.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения работы, допускается исправлять закрашиванием текстовым корректором и нанесением на том же месте исправленного текста (графики).

Повреждения листов, пометки и следы не полностью удаленного прежнего текста (рисунка) не допускается. Объем основной части работы – приблизительно 5-15 страниц. Объем заключения 1 страница.

Нумерация страниц должна быть сквозной: первой страницей является титульный лист, второй – содержание, третьей – ответы на вопросы. Номер страницы проставляют в правом верхнем углу. На странице 1 (титульный лист) номер не ставят.

Темы контрольных работ для обучающихся заочной формы обучения

1. Грунтоведение как наука, задачи грунтоведения, место грунтоведения в системе других наук
2. Состав грунтов (твердая, жидкая, газообразная и биологическая составляющие)
3. Строение грунтов. Структурные связи грунтов
4. Физико-химические, химические и биологические свойства грунтов
5. Физические свойства грунтов
6. Физико-механические свойства грунтов
7. Классификация грунтов. Факторы формирования грунтов
8. Скальные грунты. Дисперсные несвязные грунты
9. Дисперсные связные грунты. Мерзлотные грунты. Искусственные грунты

#### **4.7. Содержание тем дисциплины**

## Раздел 1. История развития и задачи грунтоведения

### 1. Грунтоведение как наука, задачи грунтоведения, место грунтоведения в системе других наук

Определение грунтоведения как науки. История развития и содержание термина «грунт». Этапы развития грунтоведения. Задачи грунтоведения. Научные методы грунтоведения. Разделы грунтоведения

### 2 Состав грунтов (твердая, жидкая, газообразная и биологическая составляющие)

Твердая компонента грунтов. Строение и свойства силикатов. Строение и свойства простых солей (галоиды, сульфаты, карбонаты). Строение и свойства сульфидов и металлических соединений. Строение и свойства глинистых минералов. Органическое вещество и органно-минеральные комплексы. Строение и свойства льда и газогидратов. Состав и структура жидкой компоненты грунтов. Классификация и свойства разных видов воды в грунтах и их влияния на консистенцию грунтов. Влияние водных растворов на свойства грунтов. Происхождение и состав газовой компоненты грунтов. Газы природного и техногенного происхождения. Показатели газового состояния грунтов. Влияние газов на свойства грунтов. Видовой состав живых организмов в грунтах. Условия существования биоты в грунтах. Влияние биоты на свойства грунтов

## Раздел 2. Физические свойства грунтов

### 3. Строение грунтов. Структурные связи грунтов

Гранулометрический и агрегатный состав грунтов. Контакты между структурными элементами в грунтах. Структурные связи в грунтах: химические, физические, физико-химические, биологические. Количественное соотношение компонентов в грунтах. пустотность грунтов. Понятие о структуре, текстуре и строении грунтов. Строение скальных магматических, метаморфических и обломочных грунтов. Строение рыхлых и цементированных дисперсных грунтов. Строение мерзлых скальных и дисперсных грунтов.

### 4. Физико-химические, химические и биологические свойства грунтов

Химические свойства грунтов: растворимость, химическая поглотительная способность, кислотно-основные свойства, химическая агрессивность. Физико-химические свойства: адсорбционные, ионообменные, адгезионные, диффузионные, осмотические. капиллярные. Водопрочность грунтов: размягчаемость, размываемость, размокаемость. Биологические свойства: биологическая активность, биологическая поглотительная способность, биологическая агрессивность и коррозионная устойчивость.

### 5. Физические свойства грунтов

Плотностные свойства. Гидрофизические свойства: влагоемкость, водопроницаемость, водоотдача, тепловлагопроводность. Газофизические свойства грунтов: газопроницаемость, диффузия, испаряемость. Теплофизические свойства почвы: теплоемкость, теплопроводность, температуропроводность, морозоустойчивость, термическое расширение грунтов. Электрические свойства грунтов: электропроводность, поверхностная проводимость грунтов, диэлектрическая проницаемость. Электрокинетические свойства грунтов: Электроосмос и электрофорез. Их применение в грунтоведении. Электрохимические свойства грунтов. Коррозионная устойчивость. Магнитные свойства грунтов: магнитная восприимчивость, остаточная намагниченность. Радиологические свойства грунтов.

### 6. Физико-механические свойства грунтов

Основные понятия о напряжениях и деформациях в грунтах. Деформационные свойства грунтов: упругие, компрессионная сжимаемость, просадочность. Прочность грунтов: сопротивление одноосному сжатию, одноосному растяжению, сдвигу. Реологические свойства грунтов: ползучесть, релаксация напряжения, длительная прочность. Динамические свойства: поведение грунтов при вибрациях, при импульсных воздействиях.

### Раздел 3. Природные ресурсы и материалы для организации дорог и городских улиц

#### 7. Классификация грунтов. Факторы формирования грунтов

Главные факторы формирования состава, строения и свойств грунтов. Химический состав расплава и выветривающихся пород. Общая схема формирования рыхлого осадка. Температура, давление, подземные воды и поровые растворы. Физико-химические условия. Фактор времени.

#### 8. Скальные грунты. Дисперсные несвязные грунты

Характеристика магматических грунтов. Интрузивные породы и эффузивные породы. Характеристика грунтов метаморфического генезиса. Динамотермальные породы как грунты. Катакластические-метаморфические породы как грунты. Генетические типы и распространение осадочных отложений. Континентальные осадочные породы как грунты. Морские осадочные породы как грунты. Характеристика вулканогенно-обломочных грунтов.

#### 9. Дисперсные связные грунты. Мерзлотные грунты. Искусственные грунты

Характеристика почв как грунтов. Характеристика криогенных грунтов. Синкриогенные породы, как грунты. Эпикриогенные породы как грунты. Диакриогенные породы как грунты. Характеристика техногенных (искусственных грунтов). Техногенные грунты, созданные преобразованием грунтов в естественном залегании. Техногенные грунты, созданные перемещением природных грунтов в процессе строительной и другой производственной деятельности (насыпные и намывные грунты). Техногенные грунты, созданные как отходы хозяйственной деятельности человека.

#### 10. Испытания грунтов

Методы изучения состава, структуры и текстуры грунтов. Методы изучения состояния, физических и физико-химических свойств грунтов. Методы изучения механических свойств грунтов. Методы изучения механических свойств мерзлых и оттаивающих грунтов. Обработка данных лабораторных исследований грунтов. Качество оценки показателей состава и свойств.

## 5. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Физические основы грунтов» используются различные образовательные технологии на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов.

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные презентации, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Лабораторные работы	Бригадный (групповой) метод выполнения и защиты работ
Самостоятельная работа	Модульное тестирование

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК, моделей, стендов, плакатов, учебных кинофильмов и др. средства ТСО; лабораторные занятия проводятся в лабораториях; самостоятельная работа обучающихся подразумевает индивидуальный контроль при проведении практических занятий.

Промежуточный срез знаний проводится в виде модульного тестирования.

## 6. Оценочные средства дисциплины

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Физические основы грунтов»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			Наименование	кол -во
<b>Раздел 1. История развития и задачи грунтоведения</b>				
1	Грунтоведение как наука, задачи грунтоведения, место грунтоведения в системе других наук	ОПК-4, ПК-12	Тестовые задания Вопросы для зачета	50 5
2	Состав грунтов твердая, жидкая, газообразная и биологическая составляющие)	ОК-10, ПК-12	Тестовые задания Вопросы для зачета Темы рефератов	50 5 4
<b>Раздел 2. Физические свойства грунтов</b>				
3	Строение грунтов. Структурные связи грунтов	ОПК-4, ПК-12	Тестовые задания Вопросы для зачета	50 5
4	Физико-химические, химические и биологические свойства грунтов	ОПК-4, ПК-12	Тестовые задания Вопросы для зачета Темы рефератов	50 5 4
5	Физические свойства грунтов.	ОПК-4, ПК-12	Тестовые задания Вопросы для зачета Темы рефератов	10 5 4
6	Физико-механические свойства грунтов	ОПК-4, ПК-12	Тестовые задания Вопросы для зачета Темы рефератов	50 5 4
<b>Раздел 3. Природные ресурсы и материалы для организации дорог и городских улиц</b>				
7	Классификация грунтов. Факторы формирования грунтов	ОПК-4, ПК-12	Тестовые задания Вопросы для зачета Семинар I	50 5 5
8	Скальные грунты. Дисперсные несвязные грунты	ОПК-4, ПК-12	Тестовые задания Вопросы для зачета	25 5
9	Дисперсные связные грунты. Мерзлотные грунты. Искусственные грунты	ОПК-4, ПК-12	Тестовые задания Вопросы для зачета	25 5
10	Испытания грунтов	ОПК-4, ПК-12	Вопросы для зачета	5

### 6.2. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Определение грунтоведения как науки (ОПК-4, ПК-12).
2. История развития и содержание термина «грунт» (ОПК-4, ПК-12).
3. Этапы развития грунтоведения (ОПК-4, ПК-12).
4. Задачи грунтоведения (ОПК-4, ПК-12).
5. Разделы грунтоведения (ОПК-4, ПК-12).
6. Строение и свойства силикатов, простых солей, сульфидов, металлических соединений, глинистых минералов (ОПК-4, ПК-12).
7. Органическое вещество и органно-минеральные комплексы (ОПК-4, ПК-12).
8. Строение и свойства льда и газогидратов (ОПК-4, ПК-12).
9. Классификация и свойства разных видов воды в грунтах и их влиянии на консистенцию грунтов (ОПК-4, ПК-12).
10. Газы природного и техногенного происхождения. Видовой состав живых организмов в грунтах (ОПК-4, ПК-12).

11. Гранулометрический и агрегатный состав грунтов (ОПК-4, ПК-12).
12. Структурные связи в грунтах (ОПК-4, ПК-12).
13. Понятие о структуре, текстуре и строении грунтов (ОПК-4, ПК-12).
14. Строение скальных магматических, метаморфических и обломочных грунтов (ОПК-4, ПК-12).
15. Строение рыхлых и цементированных дисперсных грунтов (ОПК-4, ПК-12).
16. Химические свойства грунтов (ОПК-4, ПК-12).
17. Физико-химические свойства (ОПК-4, ПК-12).
18. Водопрочность грунтов (ОПК-4, ПК-12).
19. Биологические свойства грунтов (ОПК-4, ПК-12).
20. Агрессивность и коррозионная устойчивость грунтов (ОПК-4, ПК-12).
21. Плотностные свойства (ОПК-4, ПК-12).
22. Гидрофизические свойства (ОПК-4, ПК-12).
23. Газофизические свойства грунтов (ОПК-4, ПК-12).
24. Теплофизические свойства почвы (ОПК-4, ПК-12).
25. Электрические и магнитные свойства грунтов (ОПК-4, ПК-12).
26. Деформационные свойства грунтов (ОПК-4, ПК-12).
27. Прочность грунтов (ОПК-4, ПК-12).
28. Реологические свойства грунтов (ОПК-4, ПК-12).
29. Динамические свойства (ОПК-4, ПК-12).
30. Поведение грунтов при вибрациях, при импульсных воздействиях (ОПК-4, ПК-12).
31. Главные факторы формирования состава, строения и свойств грунтов (ОПК-4, ПК-12).
32. Химический состав расплава и выветривающихся пород (ОПК-4, ПК-12).
33. Общая схема формирования рыхлого осадка (ОПК-4, ПК-12).
34. Температура, давление, подземные воды и поровые растворы (ОПК-4, ПК-12).
35. Физико-химические условия. Фактор времени (ОПК-4, ПК-12).
36. Характеристика магматических грунтов (ОПК-4, ПК-12).
37. Катакластические-метаморфические породы как грунты (ОПК-4, ПК-12).
38. Континентальные осадочные породы как грунты (ОПК-4, ПК-12).
39. Морские осадочные породы как грунты (ОПК-4, ПК-12).
40. Характеристика вулканогенно-обломочных грунтов (ОПК-4, ПК-12).
41. Характеристика почв как грунтов (ОПК-4, ПК-12).
42. Характеристика криогенных грунтов (ОПК-4, ПК-12).
43. Характеристика техногенных (искусственных грунтов) (ОПК-4, ПК-12).
44. Насыпные и намывные грунты (ОПК-4, ПК-12).
45. Техногенные грунты, созданные как отходы хозяйственной деятельности человека (ОПК-4, ПК-12).
46. Методы изучения состава, структуры и текстуры грунтов (ОПК-4, ПК-12).
47. Методы изучения состояния, физических и физико-химических свойств грунтов (ОПК-4, ПК-12).
48. Методы изучения механических свойств грунтов (ОПК-4, ПК-12).
49. Методы изучения механических свойств мерзлых и оттаивающих грунтов (ОПК-4, ПК-12).
50. Обработка данных лабораторных исследований грунтов (ОПК-4, ПК-12).



### 6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
<p>Продвинутый (75 -100 баллов) – «зачтено»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– полное <i>знание</i> учебного материала с раскрытием сущности и области применения основных положений</li> <li>– <i>умение</i> проводить обоснование основных положений, критически их анализировать</li> <li>– творческое <i>владение</i> методами практического применения всех положений дисциплины</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся способен творчески применять информацию для решения нестандартных задач</p>	<p>тестовые задания (31-40 баллов); индивидуальное задание (6-10 баллов); вопросы к зачету, (38-50 баллов);</p>
<p>Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>знание</i> основных положений учебного материала с раскрытием их сущности</li> <li>– <i>умение</i> проводить обоснование основных положений</li> <li>– <i>владение</i> методами практического применения основных положений дисциплины</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся способен комбинировать известную информацию и применять ее для решения большинства задач</p>	<p>тестовые задания (20-31 баллов); индивидуальное задание (5-6 баллов); вопросы к зачету (25-37 баллов)</p>
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– поверхностное <i>знание</i> основных положений учебного материала</li> <li>– <i>умение</i> проводить обоснование основных положений с использование справочной литературы</li> <li>– <i>владение</i> методами практического применения типовых положений дисциплины</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить информацию и применять ее для решения типовых задач</p>	<p>тестовые задания (14-20 баллов); индивидуальное задание (3-5 балла); вопросы к зачету (18-24 балла)</p>
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>незнание</i> основных положений учебного материала</li> <li>– <i>неумение</i> проводить обоснование основных положений, даже с использование справочной литературы</li> <li>– <i>невладение</i> методами практического применения основных положений</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять получен-</p>	<p>тестовые задания (0-14 баллов); индивидуальное задание (0-3 балла); вопросы к зачету (0-17 баллов)</p>

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
	ную информацию	

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

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

### **7.1. Основная учебная литература:**

1. Крамаренко, В. В. Грунтоведение : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Крамаренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 430 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10353-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517726>
2. Степанцова Л.В. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Физические основы грунтов» для обучающихся по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (утверждено протоколом заседания учебно-методического совета университета № 10 от «26» апреля 2018 г.), Мичуринск, 2018.

### **7.2. Дополнительная учебная литература:**

1. Крамаренко, В. В. Грунтоведение : учебник для вузов / В. В. Крамаренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 430 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01339-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489995>

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

1. Щербаков С.Ю., Куденко В.Б., Методические рекомендации для студентов инженерного института по организации самостоятельной работы по направлениям бакалавриата и магистратуры (протоколом заседания учебно-методического совета университета № 2 «22» октября 2015 г.) Мичуринск. 2015.

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

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

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

ровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

#### **7.4.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)

2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)

3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)

4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)

5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

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

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

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

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

5. АСС "Сельхозтехника" (Договор №027 от 30.03.2018 г.).

6. Электронный справочник конструктора (Лицензионный договор №2778Л/14-А от 01.07.2014).

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

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (desktopная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiat.us.ru">https://docs.antiplagiat.us.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

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

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. 1. [www.mcsx.ru/](http://www.mcsx.ru/) Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации;
3. 2. [www.economy.gov.ru](http://www.economy.gov.ru) Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации.
4. 3. [www.nlr.ru](http://www.nlr.ru) – Российская национальная библиотека.
5. 4. [www.nns.ru](http://www.nns.ru) – Национальная электронная библиотека.
6. 5. [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru) – Российская государственная библиотека.

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

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

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины включает: компьютерный класс, мультимедийную аппаратуру; доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки), наглядные пособия в виде плакатов и стендов в специализированных аудиториях.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/214)	1. Мельница зерновая (инв. № 2101060812) 2. Плазменный телевизор Samsung PS 51E450A 1W (инв. № 41013401576) 3. Стол лабораторный 1 м. (инв. № 1101041630, 1101041624, 1101041629, 1101041628, 1101041627, 1101041626, 1101041625) 4. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского	1. Коммутатор 16Gigabit Smart III (инв. № 41013400028); 2. Шкаф сушильный ЛП-32/3 (инв. №	

<p>типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/12а)</p>	<p>1101042313).</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/203)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Жалюзи (инв. № 2101062728);</li> <li>2. Жалюзи (инв. № 2101062727);</li> <li>3. Аппарат для встряхивания (инв. № 1101044851);</li> <li>4. Весы ВЛК-500 (инв. № 1101044853);</li> <li>5. Весы тарировочные ВЛКТ-2кг (инв. № 1101044856);</li> <li>6. Встряхиватель лабораторный ЛМ-211 (инв. № 1101044931);</li> <li>7. рН-метр ЭВ-74 (инв. № 1101044869);</li> <li>8. Стойка сушильная (инв. № 1101044905, 1101044904);</li> <li>9. Стол для весов (инв. № 1101044893);</li> <li>10. Стол лабораторный (инв. № 110104918, 110104880, 110104879, 110104877, 110104875, 110104874, 110104873);</li> <li>11. Стол лабораторный 800/900 (инв. № 110104933);</li> <li>12. Стол моечный (инв. № 1101044890, 1101044889);</li> <li>13. Шкаф закрывающийся (инв. № 1101044900, 1101044899, 1101044899);</li> <li>14. Шкаф вытяжной (инв. № 1101043583);</li> <li>25. Сушильный шкаф ЛП 33/2 (инв. № 1101043587).</li> </ol>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239а)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стол СУ168 (инв. № 21013600294)</li> <li>2. Компьютер "NL" в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (инв. № 41013401656, 41013401655, 41013401654, 41013401653, 41013401652, 41013401651, 41013401650, 41013401649, 41013401648, 41013401647, 41013401646, 41013401645, 41013401644, 41013401643, 41013401642)</li> <li>3. Мультимедийный проектор NEC M230X (инв. № 41013401578) Компьютерная техника подключена к сети</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</li> <li>2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</li> <li>3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282);</li> <li>4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-</li> </ol>

	<p>«Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<p>270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная).</p> <p>5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16).</p> <p>6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)</p>
<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/2396)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доска классная (инв. № 2101063508)</li> <li>2. Жалюзи (инв. № 2101062717)</li> <li>3. Жалюзи (инв. № 2101062716)</li> <li>4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19" АОС (инв. № 2101045283, 2101045284, 2101045285)</li> <li>5. Компьютер Pentium-4 (инв. № 2101042569)</li> <li>6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/Web / клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520)</li> <li>7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв. № 1101047186)</li> <li>8. Компьютер торнадо Core-2 (инв. № 1101045116, 1101045118, 1101045117)</li> <li>9. Экран на штативе (инв. № 1101047182)</li> </ol> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Windows, Office Professional (Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно)</li> <li>2. Мой Офис Стандартный -Офисный пакет для работы с документами и почтой (Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно)</li> <li>3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024)</li> <li>4. Операционная система «Альт Образование» (Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно)</li> <li>5. Лицензионный</li> </ol>

		<p>договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025</p> <p>6. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)</p> <p>7. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<a href="https://rucont.ru/">https://rucont.ru/</a>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)</p>
--	--	---

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1470 от 14 декабря 2015 г.

Автор (ы): профессор, кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, доктор биологических наук

Степанцова Л.В.

Рецензент(ы): доцент кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии

Гурьянова Ю.В.

Программа рассмотрена на заседании кафедры "Агрохимии, почвоведения и агроэкологии" протокол № 5 от 29 января 2016г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина протокол №\_1\_ от «\_14\_»\_сентября\_2016 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методического совета университета протокол №\_1\_ от «\_23\_»\_сентября\_2016 г.



Программа рассмотрена на заседании кафедры "Агрохимии, почвоведения и агроэкологии" протокол № 7 от 2 января 2017г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина протокол № 9 от « 18 » апреля 2017 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от « 20 » апреля 2017 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры "Агрохимии, почвоведения и агроэкологии" протокол № 6 от 9 апреля 2018г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 9 от « 16 » апреля 2018 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 10 от « 26 » апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, протокол № 7 от 19 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 22 апреля 2019г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, протокол № 10 от 11 июня 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2020г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 25 июня 2020г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, протокол № 8 от 5 апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол. Протокол № 9 от «04» апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол. Протокол № 11 от «13» июня 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, Протокол № «9» 20 мая 2024 года

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № «9» от 23 мая 2024 года

Оригинал документа хранится на кафедре агрохимии, почвоведения и агроэкологии