

Инженерный факультет



УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана инженерного факультета
кандидат технических наук, доцент

А.Н. Макаренко

27.05.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теория надежности машин

Направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия
шифр, наименование

Направленность (профиль): Технологии и средства технического
обслуживания в сельском хозяйстве

Квалификация – магистр

Год начала подготовки: 2026

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26.07.2017 г. №709;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г. №245;
- профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 02 сентября 2020 г. № 555н

Разработчик(и): к.т.н., профессор инженерного факультета Стребков С.В.,
к.т.н., доцент инженерного факультета Ковалев С.В.

Рассмотрена на заседании методической комиссии инженерного факультета
"05" мая 2025 г., протокол №8-1/24-25

Председатель методической комиссии



(подпись)

Чехунов О.А.

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы



(подпись)

Бондарев А.В.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины формирование у обучающихся системных знаний, умений и навыков в формировании, поддержании и оценки надёжности машин для разработки мероприятий по ее повышению на различных стадиях жизненного цикла автотракторной и сельскохозяйственной техники.

1.2 Задачи:

- получить системных знаний в области надёжности технических систем;
- знать способы и средства управления надёжностью машин;
- уметь решать организовывать техническое обеспечение производственных процессов на предприятиях АПК, связанные со снижением затрат на поддержание техники в работоспособном (исправном) состоянии;
- владеть принципами проектирования и рассчитывать агрегатов и узлов автотракторной и сельскохозяйственной техники на основе их безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости;
- применять методики оценки надёжности объектов.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ООП)

2.1. Цикл (раздел) ООП, к которому относится дисциплина

Дисциплина «Теория надёжности машин» относится дисциплинам (модулям) по выбору ДВ.2 (**Б1.В.ДВ.01.02**) части основной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ООП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	1. Современные проблемы отрасли 2. Общепрофессиональная практика 3. Современные методы ремонта и восстановления деталей машин
Требования к предварительной подготовке обучающихся	Знать: • основные свойства и оценочные показатели надёжности изделий, технических систем и их элементов, машин, агрегатов, сборочных единиц, деталей; причины нарушения работоспособности машин в процессе их эксплуатации; закономерности изнашивания деталей и методы повышения их износостойкости; способы получения исходной опытной информации; закономерности изменения первоначального уровня надёжности в процессе эксплуатации Уметь: • разрабатывать мероприятия по повышению надёжности машин, эксплуатируемых в с. х. производстве Владеть:

	• навыками планирования и проведения испытаний машин на надежность; расчета показателей надежности и оценки надежности машин;
--	---

Содержание дисциплины является логическим продолжением изучения дисциплин бакалавриата («Надежность технических систем», «Технология ремонта машин»). В свою очередь оно служит основой для освоения остальных дисциплин подготовки магистра, а также для проведения исследований.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2	Способен находить решения по сокращению затрат на выполнение технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	ПК-2.1 Готов к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК	Знать: основные термины и определения теории надежности машин, влияние эксплуатационных факторов на уровень надежности изделий; закономерности изменения первоначального уровня надежности в процессе эксплуатации; закономерности, сущность и характеристики различных видов изнашивания деталей, методы повышения их износостойкости и усталостной прочности; оценочные показатели надежности изделий, технических систем и их элементов; этапы создания технических систем; принципы экспериментальной отработки изделий; задачи исследования надежности; цель и виды испытаний машин
			Уметь: задавать требования и выбирать номенклатуру показателей надежности в зависимости от класса изделий, режимов их эксплуатации, характера отказов и их последствий; контролировать уровень выполнения программы экспериментальной отработки опытных образцов; рассчитывать оценки показателей надежности по результатам испытаний и наблюдений; определять остаточный ресурс деталей и сопряжений; организовывать и проводить испытания машин на надежность
			Владеть: методикой распределения требований к надежности между элементами системы; навыками планирования и проведения исследовательских и контрольных испытаний машин; методикой оценки показателей надежности по полной, усеченной и многократно усеченной статистической информации

4 ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

4.1 Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
Формы обучения (вносятся данные по реализуемым формам)	3	3
Семестр изучения дисциплины	3	3
Общая трудоемкость, всего, час	144	144
зачетные единицы	4	4
1. Контактная работа		
1.1 Контактная аудиторная работа (всего)	32,25	18,75
В том числе:		
Лекции (Лек)	16	4
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Практические занятия (Пр)	16	12
Установочные занятия (УЗ)	-	2
Предэкзаменационные консультации (Конс)	-	-
Текущие консультации (ТК)	-	-
1.2. Промежуточная аттестация		
Зачет (КЗ)	0,25	0,25
Экзамен (КЭ)	-	-
Выполнение курсовой работы (проекта) (КНКТ)	-	-
Выполнение контрольной работы (ККН)	-	-
1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)	17	4
2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)	94,75	121,75
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	29	32
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	29	32
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	15	36
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	11,75	11,25
Подготовка к зачету	10	10

4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа
Модуль 1. «Управление надежностью машин»	61	8	7	46	72	2	6	64
1.1 Исследование и задание требований к надёжности перспективной технической системы	15	2	1	12	17	1	2	14
1.2 Общие понятия об управлении надёжностью машин	16	2	2	12	17	1	1	15
1.3 Исследование и задание требований к надёжности перспективной технической системы	14	2	2	10	18	-	1	17
1.4 Исследование надёжности резервированных технических систем	13	2	1	10	16	-	1	15
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	3	-	1	2	4	-	1	3
Модуль 2. «Конструкторские и технологические методы обеспечения надежности машин. Резервирование»	65,75	8	9	48,75	65,75	2	6	57,75
2.1 Конструкторские методы обеспечения надёжности элементов	16,75	2	2	12,75	15,75	1	1	13,75
2.2 Исследование свойств структурно резервированных технических систем при общем постоянном резервировании	16	2	2	12	14	1	2	11
2.3 Исследование свойств структурно резервированных технических систем при резервировании замещением	16	2	2	12	16	-	1	15
2.4 Технологические методы обеспечения надёжности элементов	13	2	1	10	16	-	1	15
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	4	-	2	2	4	-	1	3
<i>Предэкзаменационные консультации</i>	-				-			
<i>Текущие консультации</i>	-				-			
<i>Установочные занятия</i>	-				2			
<i>Промежуточная аттестация</i>	0,25				0,25			
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	32,25	16	16	94,75	18,25	4	6	121,75
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>	17				4			
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>	94,75				121,75			
<i>Общая трудоемкость</i>	144				144			

4.3 Содержание дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины	
Модуль 1. «Управление надёжностью машин»	
1.1	Исследование и задание требований к надёжности перспективной технической системы
1.2	Общие понятия об управлении надёжностью машин
1.3	Исследование и задание требований к надёжности перспективной технической системы
1.4	Исследование надёжности нерезервированных технических систем
Модуль 2. «Конструкторские и технологические методы обеспечения надёжности машин. Резервирование»	
2.1	Конструкторские методы обеспечения надёжности элементов
2.2	Исследование свойств структурно резервированных технических систем при общем постоянном резервировании
2.3	Исследование свойств структурно резервированных технических систем при резервировании замещением
2.4	Технологические методы обеспечения надёжности элементов

5. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции

компетенции									
№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы, час				Форма кон- троля зна- ний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторные и прак- тические занятия	Самостоятельная работа			
Всего по дисциплине		ПК-2	144	16	16	94,75	зачет	51	100
1. Текущий контроль успева- емости			-	-	-	-	ЭБРС СЭПУК	36	75
2. Рубежный рейтинг			-	-	-	-	Сумма бал- лов за мо- дули	31	60
Модуль 1. «Управление надежностью машин»		ПК-2	60	8	8	44	Посещае- мость, тест, защита ра- бот	13	25
1.1	Исследование и задание требований к надёжности перспективной техниче- ской системы		16	2	2	12	Тестирова- ние, защита работы	4	7
1.2	Общие понятия об управ- лении надёжностью ма- шин		16	2	2	12	Тестирова- ние, защита работы	3	6

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы, час				Форма кон- троля зна- ний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторные и прак- тические занятия	Самостоятельная работа			
1.3	Исследование и задание требований к надёжности перспективной технической системы		14	2	2	10	Тестирова- ние, защита работы	3	6
1.4	Исследование надёжно- сти нерезервированных технических систем		14	2	2	10	Тестирова- ние, защита работы	3	6
	Итоговое занятие по мо- дулю 1		-	-	-	-	Тестирование	-	-
Модуль 2. «Конструкторские и технологические методы обеспечения надежности ма- шин. Резервирование»		ПК-2	62,75	8	9	46,75	Посещае- мость, тест, защита ра- бот	13	258
2.1	Конструкторские методы обеспечения надёжности элементов		16,75	2	2	12,75	Тестирова- ние, защита работы	3	6
2.2	Исследование свойств структурно резервирован- ных технических систем при общем постоянном резервировании		16	2	2	12	Тестирова- ние, защита работы	3	6
2.3	Исследование свойств структурно резервирован- ных технических систем при резервировании заме- щением		16	2	2	12	Тестирова- ние, защита работы	3	6
2.4	Технологические методы обеспечения надёжности элементов		14	2	2	10	Тестирова- ние, защита работы	4	7
	Итоговое занятие по мо- дулю 2		-	-	-	-	Тестирование	-	-
3.	КОНТРОЛЬНОЕ ТЕ- СТИРОВАНИЕ		4	-	-	4	Тестирова- ние	5	10

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы, час				Форма кон- троля зна- ний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторные и прак- тические занятия	Самостоятельная работа			
4.	Творческий рейтинг	-	-	-	-	-	Реферат	2	5
5.	Рейтинг личностных ка- честв	-	-	-	-	-	Посещае- мость, успе- ваемость	3	10
6.	Рейтинг сформированно- сти прикладных практи- ческих требований	-	-	-	-	-	Устный опрос	+	+
7.	Промежуточная аттеста- ция	-	-	-	-	-	Зачет	15	25

5.1.2 Технологическая карта формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции

Контрольной точки (учебного элемента си- стемы Moodle), рейтинга	Форма кон- троля знаний	Количе- ство бал- лов (min)	Количе- ство бал- лов (max)
Текущий контроль успеваемости	ЭБРС СЭПУК	36	75
Рубежный рейтинг	Сумма баллов за модули	31	60
Модуль 1. Управление надежностью машин	Посещаемость, тест, защита ра- бот	13	25
Лекция 1. Исследование и задание требований к надёжности перспективной технической си- стемы	Посещение, тести- рование	2	3
ПЗ 1. Исследование и требований к надёжно- сти перспективной технической системы	Защита работы, устный опрос	2	4
Лекция 2. Общие понятия об управлении надёжностью машин	Посещение, тести- рование	1	2
ПЗ 2. Исследование причин, механизмов сни- жения надёжности элементов и определение их видов изнашивания	Защита работы, устный опрос	2	4
Лекция 3. Исследование и задание требований к надёжности перспективной технической си- стемы	Посещение, тести- рование	1	2
ПЗ 3. Исследование надёжности нерезерви- рованных технических систем	Защита работы, устный опрос	2	4
Лекция 4. Исследование надёжности нерезер- вированных технических систем	Посещение, тести- рование	1	2

Контрольной точки (учебного элемента системы Moodle), рейтинга	Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
ПЗ 4. Исследование возможностей обеспечения надёжности элементов на основе физических (параметрических) методов	Защита работы, устный опрос	2	4
Модуль 2. Конструкторские и технологические методы обеспечения надёжности машин. Резервирование	Посещаемость, тест, защита работ	13	25
Лекция 5. Конструкторские методы обеспечения надёжности элементов	Посещение, тестирование	1	2
ПЗ 5. Исследование свойств структурно резервированных технических систем при общем постоянном резервировании	Защита работы, устный опрос	2	4
Лекция 6. Исследование свойств структурно резервированных технических систем при общем постоянном резервировании	Посещение, тестирование	1	2
ПЗ 6. Испытание материалов и покрытий на износостойкость	Защита работы, устный опрос	2	4
Лекция 7. Исследование свойств структурно резервированных технических систем при резервировании замещением	Посещение, тестирование	1	2
ПЗ 7. Исследование свойств структурно резервированных технических систем при резервировании замещением	Защита работы, устный опрос	2	4
Лекция 8. Технологические методы обеспечения надёжности элементов	Посещение, тестирование	2	4
ПЗ 8. Прогнозирование надёжности машин	Защита работы, устный опрос	2	3
КОНТРОЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ	Тестирование	5	10
Творческий рейтинг	Реферат, статья, сертификат, патент	2	5
Рейтинг личностных качеств	Посещаемость, успеваемость, устный опрос	3	10
Рейтинг сформированности прикладных практических навыков	Устный опрос	+	+
Промежуточная аттестация	Зачет	15	25
Итоговый рейтинг по дисциплине	-	51	100

5.2. Оценка знаний студента

5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, <i>участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.</i>	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	<i>Является</i> результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
менее 51 балла	51–67 баллов (рейтинг личностных качеств 3)	67,1–85 баллов (рейтинг личностных качеств 6)	85,1–100 баллов (рейтинг личностных качеств 10)

5.2.2. Критерии оценки знаний студента на зачете

Оценка «зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, при этом проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- студент демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе;

- студент показал систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «не зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент допускает грубые ошибки в ответе на зачете и при выполнении заданий, при этом не обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- студент демонстрирует проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;

- студент не может продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Долгин, В. П. Надежность технических систем : учебное пособие / В. П. Долгин, А. О. Харченко. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2023. — 167 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-9558-0430-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1941734>. — Режим доступа: по подписке.
2. Зорин, В. А. Надежность механических систем : учебник / В. А. Зорин. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 380 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010252-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1136796>. — Режим доступа: по подписке.
3. Комаров, В. А. Обеспечение надежности машин при техническом сервисе : УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ / В. А. Комаров, Е. А. Нуянзин. — Саранск : Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-98344-604-5. — EDN UQHDOD. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44013327>

6.2. Дополнительная литература

1. Мясоедова, Т. Н. Надежность технических систем и техногенный риск: Учебное пособие / Мясоедова Т.Н., Плуготаренко Н.К. - Ростов-на-Дону:Южный

- федеральный университет, 2016. - 84 с.: ISBN 978-5-9275-2307-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/999624>. – Режим доступа: по подписке.
2. Рыков, В. В. Надёжность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / В.В. Рыков, В.Ю. Иткин. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 192 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010958-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2093512>. – Режим доступа: по подписке.
 3. Остяков, Ю. А. Проектирование механизмов и машин: эффективность, надежность и техногенная безопасность : учебное пособие / Ю.А. Остяков, И.В. Шевченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 260 с. — (Высшее образование: Бакалавриат (МАТИ — МАИ)). - ISBN 978-5-16-011108-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1845219>. – Режим доступа: по подписке.
 4. Лой, В. Н. Обеспечение надежности машин и оборудования : учебно-методическое пособие / В. Н. Лой, С. Н. Пищов. – Минск : Белорусский государственный технологический университет, 2012. – 70 с. – ISBN 978-985-530-168-5. – EDN FSAHUG. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=427978>
 5. Обеспечение надежности машин и оборудования : тексты лекций для студентов специальности 1-36 05 01 "Машины и оборудование лесного комплекса" / В. Н. Лой, А. Р. Гороновский, С. П. Мохов, В. А. Коробкин ; Белорусский государственный технологический университет. – Минск : Белорусский государственный технологический университет, 2010. – 80 с. – ISBN 978-985-530-043-5. – EDN QTYKYJ. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41507005>

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

1. Положение о единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения. / Бреславец П.И., Акинчин А.В., Добрунова А.И., Дронов В.В., Казаков К.В., Пастухов А.Г., Стребков С.В., Трубочанинова Н.С., Черных А.И. –Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2009. -19 с.

2. УМК по дисциплине «Нанотехнологии и наноматериалы в агроинженерии»
– Режим доступа: <https://www.do.belgau.edu.ru> - (логин, пароль)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические (лабораторные) занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

6.3.2. Видеоматериалы

Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Механизация и электрификация сельского хозяйства
Режим доступа: <http://belgau.ru/InfResource/library/video/mehanizatsiya.php>

6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа: http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/
2. Международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям «AGRIIS (Agricultural Research Information System)» – Режим доступа: <http://agris.fao.org>
3. Сельское хозяйство: всё о земле, растениеводство в сельском хозяйстве – Режим доступа: <http://selhozyajstvo.ru/>
4. Научная электронная библиотека – Режим доступа: <http://www2.viniti.ru>
5. Министерство сельского хозяйства РФ – Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/>
6. Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок – Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/>

7. Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса – Режим доступа: <http://www.ras.ru/>
8. Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации – Режим доступа: <http://nature.web.ru/>
9. Научно-технический портал: «Независимый научно-технический портал» - публикации в Интернет научно-технических, инновационных идей и проектов (изобретений, технологий, научных открытий), особенно относящихся к энергетике (электроэнергетика, теплоэнергетика), переработке отходов и очистке воды – Режим доступа: <http://ntpo.com/>
10. АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК – Режим доступа: <http://www.agroportal.ru>
11. Российская государственная библиотека – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
12. Российское образование. Федеральный портал – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
13. Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии – Режим доступа: – Режим доступа: <http://n-t.ru/>
14. Науки, научные исследования и современные технологии – Режим доступа: <http://www.nauki-online.ru/>
15. Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"– Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru>
16. ЭБС «ZNANIUM.COM» – Режим доступа: – Режим доступа: <http://znanium.com>
17. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book>
18. Электронная библиотечная система «КНОРУС» Режим доступа: https://www.knorus.ru/kupit/bibliotekam/book_ru/
19. Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса) – <http://www.garant.ru>
20. СПС Консультант Плюс: Версия Проф – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 806.	Специализированная мебель на 48 посадочных мест; Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна, доска настенная маркерная; Проектор EPSON EB-X41;

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
	Сетевой фильтр, 3м; Комплект плакатов.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №.807	Специализированная мебель на 24 посадочных места; Рабочее место преподавателя: стол, стул, доска настенная маркерная; Комплект плакатов.
Аудитория для курсового проектирования №810 Лаборатория технических средств обучения	Специализированная мебель на 15 посадочных мест; Рабочее место преподавателя: стол, стул, доска настенная маркерная; Компьютер в сборе ООО "СофтСервис" внешняя видеокарта (15 шт). Имеется система видеонаблюдения
Лаборатория восстановления изношенных деталей № 813а	Верстак ШП-17, Тиски, Комплект оборудования ДИ-МЕТ 405, Установка ЭМО, Станок токарный, Термоба-рокамера ТВУ-1000, Установка БИГ-4, Шлиф. машина угловая, Расточно-наплавочный комплекс Supercombinata EASY, Станок универсальный для расточки цилиндров COMEC ACF 200.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки):	<u>Читальный зал №1 (010-012)</u> • Специализированная мебель; • комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Mб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; • неттоп Intel NUC BOXNUC8I13BEH2,i3 8109U, 3.6 GHz, 4Gb DDR4/3; • Экран Lumien Control LMC-100110 (305*229)/2; • мультимедийный-проектор Epson EB-X39/2; • акустическая система SVEN SPS-635; • микшерный пульт SOUNDKING MIX02AU; • вокальный динамический микрофон VOLTA DM-b58 <u>Читальный зал №2 (009-011)</u> • Специализированная мебель; • комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Intel 000001101340596/10; монитор: SAMSUNG 000001101340591/100 • настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель: Рабочее место лаборанта: компьютер (системный блок, монитор клавиатура мышь), МФУ (принтер, сканер, копир).

7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Виды помещений	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 806	MS Windows WinStrtr 7 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор от 10.12.2025 № 200910427125100571-4.0.25.1126) – 522 лицензии. Срок действия лицензии 1 год.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 814 (Лаборатория исследования топлива, смазочных материалов и специальных жидкостей)	MS Windows WinStrtr 7 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор от 10.12.2025 № 200910427125100571-4.0.25.1126) – 522 лицензии. Срок действия лицензии 1 год.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки):	МойОфис Образование free бессрочная для СПО. Отечественное офисное программное обеспечение "Р7-офис Десктоп». Сублицензионный договор на российское офисное программное обеспечение для учебных целей №4 от 11.06.2020. Срок действия лицензии – бессрочно. Операционная система – АльтЛинукс Офисное приложение – МойОфис - Anti-virus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор от 10.12.2025 № 200910427125100571-4.0.25.1126) – 522 лицензии. Срок действия лицензии 1 год.- Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. - СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. - RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов (свободно распространяемое программное обеспечение). - Программа экранного доступа NDVA (свободно распространяемое программное обеспечение).
Помещение для хранения и профилактического обслуживания	MS Windows WinStrtr 7 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011.

Виды помещений	Оборудование
учебного оборудования	Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор от 10.12.2025 № 200910427125100571-4.0.25.1126) – 522 лицензии. Срок действия лицензии 1 год.

7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда

– ЭБС «ZNANIUM.COM», лицензионный договор (неисключительная лицензия) № 409эбс от 30.06.2025 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»;

– ЭБС «AgriLib», дополнительное соглашение № 1 от 31.01.2020/33 к лицензионному договору №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015;

– ЭБС «Лань», лицензионный договор № 1-14-2025 от 06.10.2025 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань».

8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие

критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).