

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор академии
 В.В.Великанов
«15» июня 2025 г.
Регистрационный № МС-138-25.ед уч.

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
НАДЕЖНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ
МЕЛИОРАТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Учебная программа учреждения образования
по учебной дисциплине для специальности
7-06-0811-03 Мелиорация, рекультивация и охрана земель

2025 г.

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом углубленного высшего образования по специальности 7-06-0811-03 Мелиорация, рекультивация и охрана земель (ОСВО 7-06-0811-03-2023), а также учебными планами МД-0811-03-5-25у от 28.05.2025 г., МЗ-0811-03-5-25у от 28.05.2025 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

И. А. Романов, заведующий кафедрой сельского строительства и обустройства территорий учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

С. В. Набздоров, доцент кафедры мелиорации и водного хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

А. А. Боровиков, доцент кафедры гидротехнических сооружений и водоснабжения учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой сельского строительства и обустройства территорий учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 11 от 18.06.2025 г.);

методической комиссией мелиоративно-строительного факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 18.06.2025 г.);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 11 от 25.06.2025 г.).

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель учебной дисциплины – формирование у магистрантов системных теоретических знаний и практических навыков в области оценки, прогнозирования, обеспечения и повышения надежности и долговечности мелиоративных систем и сооружений на всех этапах их жизненного цикла.

Основными **задачами** учебной дисциплины являются: формирование навыков диагностики технического состояния сооружений; изучение современных методов и технологий повышения долговечности и восстановления поврежденных конструкций; освоение принципов управления рисками и эксплуатации мелиоративных систем с учетом требований надежности.

Учебная дисциплина относится к дисциплинам компонента учреждения высшего образования, модулю профиля «Инновационные технологии в природообустройстве и водопользовании».

Изучение учебной дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами-магистрантами при изучении учебных дисциплин: «Мелиорация, рекультивация и охрана земель», «Информационные технологии в профессиональной деятельности» и др. В свою очередь, компетенции, приобретенные при изучении учебной дисциплины «Теория и практика обеспечения надежности и долговечности мелиоративных сооружений», могут быть применены при изучении таких учебных дисциплин, как «Совершенствование мелиоративных и водохозяйственных систем», «Инновационные технологии строительства и реконструкции мелиоративных и водохозяйственных систем» и др., а также при прохождении итоговой аттестации – защите магистерской диссертации и др.

В результате изучения учебной дисциплины «Теория и практика обеспечения надежности и долговечности мелиоративных сооружений» магистрант должен развить и закрепить следующую специализированную компетенцию: внедрять инновационные материалы, способствующие увеличению срока службы сооружений, оценивать прочность использованных материалов и разрабатывать методы их защиты от внешних воздействий, исследовать процессы, оказывающие значительное влияние на функционирование мелиоративных систем, выявлять потенциальные проблемы и принимать меры по их устранению.

Для этого он должен:

знать: теоретические основы надежности и долговечности; причины и механизмы разрушения основных типов мелиоративных сооружений; методы диагностики и оценки их технического состояния; способы повышения долговечности и технологии ремонта; нормативную базу;

уметь: проводить оценку рисков и анализировать причины повреждений; выбирать эффективные методы и технологии для обеспечения надежности на этапах проектирования, строительства и эксплуатации; пользоваться нормативной литературой;

иметь навык разработки основных проектных решений по усилению и реконструкции сооружений.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине магистрант должен не только приобрести теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной и социально-культурной жизни страны.

Для дневной формы обучения на изучение учебной дисциплины «Теория и практика обеспечения надежности и долговечности мелиоративных сооружений» отводится всего 136 часов. В том числе аудиторных – 48 часов. По видам занятий: лекции – 16 часов, лабораторные занятия – 32 часа. На самостоятельную работу приходится 88 часов. Учебная дисциплина преподается в 1-м семестре. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет.

Для заочной формы обучения общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Теория и практика обеспечения надежности и долговечности мелиоративных сооружений», составляет 136. В том числе аудиторных – 12 часов. По видам занятий: лекции – 4 часа, лабораторные занятия – 8 часов. На самостоятельную работу приходится 124 часа. Учебная дисциплина преподается на 1-м курсе. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Основные понятия и теоретические основы

Введение. Роль и значение мелиоративных сооружений (гидротехнических, оросительных, осушительных систем) в народном хозяйстве. Последствия отказов (экономические, экологические, социальные). Классификация мелиоративных сооружений по назначению, конструктивным особенностям, материалу и условиям эксплуатации. Анализ факторов, воздействующих на сооружения.

2. Процессы разрушения и методы оценки состояния

Основные причины и механизмы потери надежности строительных конструкций. Деформации и разрушения бетонных и железобетонных элементов (коррозия арматуры, выщелачивание, морозное разрушение). Коррозия металлических конструкций (затворы, трубы, элементы насосных станций). Износ механического оборудования (насосы, заслонки, приводы). Методы и средства технической диагностики. Лабораторный анализ проб материалов и воды.

3. Расчет и проектирование на надежность

Принципы и методы расчета надежности строительных конструкций по предельным состояниям (несущая способность, устойчивость, пригодность к нормальной эксплуатации). Детерминистические и вероятностные методы оценки надежности. Учет неопределенностей в нагрузках и свойствах материалов. Расчет фильтрационной устойчивости земляных плотин и дамб.

Расчет устойчивости откосов и берегоукрепительных сооружений. Надежность сложных мелиоративных систем: анализ последствий отказа одного элемента для всей мелиоративной сети.

4. Практика обеспечения и повышения надежности

Выбор материалов и технологий строительства с учетом агрессивности среды и требований долговечности. Конструктивные меры защиты (противофильтрационные экраны, дренажи, упрочняющие покрытия). Технологии ремонта и усиления конструкций. Система планово-предупредительных ремонтов. Организация эксплуатации и мониторинга.

Обзор ключевых нормативных документов в области проектирования, строительства и эксплуатации мелиоративных систем.

Основы риск-ориентированного подхода: идентификация опасностей, оценка рисков, разработка мер по их снижению.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Форма получения высшего образования: очная

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество аудиторных часов	В том числе		Количество часов самостоятельной работы	Методическое обеспечение*	Форма контроля
			лекции	лабораторные занятия			
1	Основные понятия и теоретические основы	4	2	2	8		
1.1	Роль и значение мелиоративных сооружений в народном хозяйстве	0,5	0,5	–	2	[1, ст. 12]	Опрос
1.2	Классификация мелиоративных сооружений и анализ воздействующих факторов	0,5	0,5	–	2		
1.3	Последствия отказов и аварий сооружений на мелиоративных объектах	3	1	2	4		
2	Процессы разрушения и методы оценки состояния	12	6	6	24		
2.1	Основные причины потери надежности строительных конструкций.	4	2	2	8	[1, ст. 72]	Учебное задание
2.2	Факторы износа и повреждения механического оборудования	4	2	2	8		
2.3	Методы технической диагностики и контроля состояния	4	2	2	8		
3	Расчет и проектирование на надежность	20	4	16	32		
3.1	Принципы и методы расчета надежности строительных конструкций	10	2	8	12	[2, ст. 71], [3, ст. 19–150], [4, ст. 41]	Учебное задание
3.2	Обеспечение устойчивости гидротехнических сооружений	5	1	4	10		
3.3	Анализ надежности сложных мелиоративных систем	5	1	4	10		
4	Практика обеспечения и повышения надежности	12	4	8	24		
4.1	Обеспечение долговечности и защита конструкций	3	1	2	6	[1, ст. 171]	Учебное задание
4.2	Система технического обслуживания и восстановления	3	1	2	6		
4.3	Нормативно-правовая база проектирования и эксплуатации	3	1	2	6		
4.4	Внедрение риск-ориентированного подхода к управлению	3	1	2	6		
	Итого	48	16	32	88		Зачет

*Указываются только учебные издания, частично обеспечивающие методическое сопровождение изучения учебной дисциплины.

3.2. Форма получения высшего образования: заочная

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество аудиторных часов	В том числе		Количество часов самостоятельной работы	Методическое обеспечение*	Форма контроля
			лекции	лабораторные занятия			
1	Основные понятия и теоретические основы	1	1	–	8		
1.1	Роль и значение мелиоративных сооружений в народном хозяйстве	0,5	0,5	–	2	[1, ст. 12]	Опрос
1.2	Классификация мелиоративных сооружений и анализ воздействующих факторов	–	–	–	2		
1.3	Последствия отказов и аварий сооружений на мелиоративных объектах	0,5	0,5	–	4		
2	Процессы разрушения и методы оценки состояния	2,5	0,5	2	48		
2.1	Основные причины потери надежности строительных конструкций.	0,25	0,25	–	16	[1, ст. 72]	Учебное задание
2.2	Факторы износа и повреждения механического оборудования	0,25	0,25	–	16		
2.3	Методы технической диагностики и контроля состояния	2	–	2	16		
3	Расчет и проектирование на надежность	2,5	0,5	2	32		
3.1	Принципы и методы расчета надежности строительных конструкций	2,5	0,5	2	12	[2, ст. 71], [3, ст. 19–150], [4, ст. 41]	Учебное задание
3.2	Обеспечение устойчивости гидротехнических сооружений	–	–	–	20		
3.3	Анализ надежности сложных мелиоративных систем	–	–	–	20		
4	Практика обеспечения и повышения надежности	6	2	4	36		
4.1	Обеспечение долговечности и защита конструкций	1	0,5	0,5	6	[1, ст. 171]	Учебное задание
4.2	Система технического обслуживания и восстановления	1	0,5	0,5	6		
4.3	Нормативно-правовая база проектирования и эксплуатации	1,5	0,5	1	12		
4.4	Внедрение риск-ориентированного подхода к управлению	2,5	0,5	2	12		
Итого		12	4	8	124		Зачет

*Указываются только учебные издания, частично обеспечивающие методическое сопровождение изучения учебной дисциплины.

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Литература



Основная

1. Эксплуатация и реконструкция гидромелиоративных систем: учеб. пособие / В. В. Васильев [и др.]. – Минск: РИВШ, 2021. – 528 с. : ил.

Дополнительная

2. Добромыслов, А. Н. Проектирование строительных конструкций на динамические воздействия / А. Н. Добромыслов. – Москва: АСВ, 2019. – 282 с.

3. Мкртычев, О. В. Теория надежности в проектировании строительных конструкций / О. В. Мкртычев, В. Д. Райзер. – Москва: АСВ, 2016. – 908 с.

4. Перельмутер, А. В. Избранные проблемы надежности и безопасности строительных конструкций / А. В. Перельмутер. – Москва: АСВ, 2007. – 256 с.

4.2. Примерный перечень лабораторных занятий

1. Идентификация и классификация мелиоративных сооружений по проектным схемам.

2. Картирование и анализ факторов воздействия на конкретное сооружение

3. Визуальная диагностика дефектов бетонных и железобетонных конструкций.

4. Оценка коррозионного состояния металлических элементов.

5. Использование неразрушающих методов контроля.

6. Расчет несущей способности железобетонной балки (элемента лотка) по предельным состояниям.

7. Вероятностная оценка надежности элемента на примере расчета по прочности.

8. Расчет фильтрационного расхода и градиента напора в теле земляной плотины.

9. Анализ последствий отказа элемента для мелиоративной сети (дерево отказов).

10. Подбор состава бетона для работы в условиях сульфатной агрессии.

11. Качественная оценка рисков для участка мелиоративной системы.

4.3. Рекомендуемые формы и методы обучения

Основными методами обучения, отвечающими целям изучения учебной дисциплины, являются:

– элементы проблемного изучения учебной дисциплины, реализуемые на лекционных занятиях и при самостоятельной работе;

– элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе.

4.4. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов-магистрантов наряду с аудиторией составляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя.

Самостоятельная работа является одним из основных способов усвоения студентами изучаемого материала во время, свободное от обязательных аудиторных занятий. Самостоятельная работа студента выполняется в самых различных условиях: в аудитории, библиотеке, читальном зале, лабораториях, кабинетах, во время практики и т. д.

При изучении учебной дисциплины рекомендуются следующие формы самостоятельной работы:

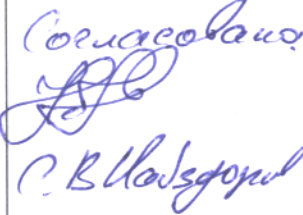
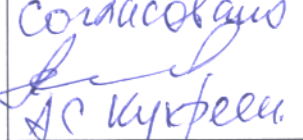
- 1) самостоятельная работа в виде решения задач в аудитории в процессе занятий под контролем преподавателя;
- 2) самостоятельная работа в виде выполнения индивидуальных заданий с консультациями преподавателя.

4.5. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

Для оценки учебных достижений магистрантов в приобретении компетенций рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих (контрольных) опросов;
- выполнение учебных заданий;
- сдача зачета.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение принятое кафедрой, разработавшей рабочую программу (с указанием даты и номера протокола)
Инновационные технологии строительства и реконструкции мелиоративных и водохозяйственных систем	Мелиорации и водного хозяйства	Согласовано  С.В. Владимиров	протокол №11 от 18.06.2025
Совершенствование мелиоративных и водохозяйственных систем	гидротехнические сооружения и водостанции	Согласовано  А.С. Куряев	протокол №11 от 18.06.2025