

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 23 мая 2024 г. № 09)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
С.В. Соловьев
«23» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ**

Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль) Информационные системы и технологии в АПК

Квалификация магистр

Мичуринск- 2024

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Планирование и организация экспериментов» является формирование компетенций обучающихся, в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Задачи освоения дисциплины (модуля) «Планирование и организация экспериментов»:

- формирование комплексных знаний и практических навыков в структурировании, анализе и решении проблемы;
- привитие обучающимся умений квалифицированного использования математического аппарата и пакетов прикладных программ для решения задач планирования и организации экспериментов.

При освоении данной дисциплины (модуля) учитываются трудовые функции следующих профессиональных стандартов:

Профессиональный стандарт - 06.016 Руководитель проектов в области информационных технологий, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27.04.2023 г. № 369н.

Профессиональный стандарт - 06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 сентября 2020 г. N 680н.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» дисциплина (модуль) «Планирование и организация экспериментов» является дисциплиной базовой части Блока 1. Дисциплины (модули) (Б1.В.03).

Материал дисциплины тесно взаимосвязан с такими дисциплинами, как: «Специальные главы математики», «Современные сетевые технологии в системах хранения данных», «Поддержка и предоставление IT сервисов в АПК». Знания, умения и навыки, сформированные в ходе изучения данной дисциплины (модуля) необходимы в дальнейшем для освоения дисциплин «Проектирование информационных систем», «Интеллектуальные системы и технологии», прохождения производственной технологической (проектно-технологической) практики, подготовки ВК.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен освоить трудовые функции и трудовые действия:

Трудовые функции - планирование конфигурационного управления в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ. В/01.7

Трудовые действия: разработка плана конфигурационного управления, разработка правил именования и версионирования базовых элементов конфигурации, разработка правил использования репозитория проекта.

Трудовые функции - разработка планов модернизации или замены компонентов информационно-коммуникационной системы. Е/02.7

Трудовые действия: Сбор данных о потребностях пользователей информационно-коммуникационной системы, анализ потребностей пользователей информационно-коммуникационной системы, прогнозирование сроков модернизации сетевых устройств, разработка краткосрочных и долгосрочных планов модернизации информационно-коммуникационной системы, планирование работ по развертыванию, конфигурированию и эксплуатации сетевых устройств, составление анкет для выявления требований и пожеланий с целью обнаружения системных проблем обработки информации, анализ выявлен-

ных требований и пожеланий с целью обнаружения системных проблем обработки информации.

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

Универсальные компетенции (УК)

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление					
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 _{УК-1} – Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Не знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Слабо знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Хорошо знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Отлично знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
	ИД-2 _{УК-1} – Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Не может соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Не достаточно четко соотносит разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Достаточно быстро соотносит разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Успешно соотносит разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
	ИД-3 _{УК-1} – Имеет практический опыт работы с информационными источ-	Не имеет практического опыта работы с информационными источ-	Имеет маленький практический опыт работы с информационными ис-	Имеет достаточный практический опыт работы с информа-	Имеет большой практический опыт работы с информационными источ-

	ционными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	никами, опыт научного поиска, создания научных текстов.	точниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	ционными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	никами, опыт научного поиска, создания научных текстов.
Категория универсальных компетенций – Командная работа и лидерство.					
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД-1 _{УК-3} – Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	Не знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	Слабо знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	Хорошо знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	Отлично знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.
	ИД-2 _{УК-3} – Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами. ИД-3 _{УК-3} – Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	Не умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами Не имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия..	Слабо умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами. Имеет не достаточный практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия	Хорошо умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами. Имеет достаточный практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	Отлично умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами. Имеет большой практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
Категория универсальных компетенций – Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)					
УК-6. Способен определять и реализовывать приори-	ИД-1 _{УК-6} – Знает основные принципы самовоспи-	Не знает основные принципы самовоспитания и самообразо-	Слабо знает основные принципы самовоспитания и самообразо-	Хорошо знает основные принципы самовоспи-	Отлично знает основные принципы самовоспитания и самообразо-

тетей собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>тания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</p>	<p>вания, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</p>	<p>вания, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</p>	<p>тания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда порученной работы.</p>	<p>вания, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</p>
	<p>ИД-2_{ук-6} – Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.</p>	<p>Не умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.</p>	<p>Слабо умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.</p>	<p>Хорошо умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.</p>	<p>Отлично умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.</p>
	<p>ИД-3_{ук-6} – Имеет практический опыт получения дополнительного</p>	<p>Не имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения до-</p>	<p>Имеет не достаточный практический опыт получения дополнительного образования,</p>	<p>Имеет достаточный практический опыт получения дополнительного</p>	<p>Имеет большой практический опыт получения дополнительного образования, изуче-</p>

образования, изучения дополнительных образовательных программ.	полнительных образовательных программ.	изучения дополнительных образовательных программ.	образования, изучения дополнительных образовательных программ.	ния дополнительных образовательных программ.
--	--	---	--	--

Профессиональные компетенции (ПК)

ПК-1 - Способен управлять проектами в области информационных технологий малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенностей, порождаемых запросами на изменения, с применением формальных инструментов управления рисками и проблемами проекта

ПК-2 - Способен разрабатывать проекты модернизации информационно-коммуникационной системы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
Тип деятельности: проектный					
ПК-1. Способен управлять проектами в области информационных технологий малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенностей, порождаемых запросами на изменения, с применением формальных инструментов управления рисками и проблемами проекта	ИД-1 _{ПК-1} – Знает основы системного администрирования, возможности ИС, основы финансового планирования в проектах, типы договоров и формы договорных отношений	Не знает основы системного администрирования, возможности ИС, основы финансового планирования в проектах, типы договоров и формы договорных отношений	Слабо знает основы системного администрирования, возможности ИС, основы финансового планирования в проектах, типы договоров и формы договорных отношений	Хорошо знает основы системного администрирования, возможности ИС, основы финансового планирования в проектах, типы договоров и формы договорных отношений	Отлично знает основы системного администрирования, возможности ИС, основы финансового планирования в проектах, типы договоров и формы договорных отношений
	ИД-2 _{ПК-1} – Умеет проводить переговоры, анализировать исходные данные	Не умеет проводить переговоры, анализировать исходные данные	Слабо умеет проводить переговоры, анализировать исходные данные	Хорошо умеет проводить переговоры, анализировать исходные данные программирования	В совершенстве умеет проводить переговоры, анализировать исходные данные
	ИД-3 _{ПК-1} – Владеет управлением	Не владеет управлением изменений в	Слабо владеет управлением изменений в	Хорошо владеет управлением	В совершенстве владеет управлением измене-

	изменений в проекте, управлением рисками в проектах	проекте, управлением рисками в проектах	проекте, управлением рисками в проектах	изменений в проекте, управлением рисками в проектах	ний в проекте, управлением рисками в проектах
Тип деятельности: научно - исследовательский					
ПК-2. Способен разрабатывать проекты модернизации информационно-коммуникационной системы	ИД-1 _{ПК-2} – знает методы прогнозирования и оценки текущих требований к информационно-коммуникационной системе	Не знает методы прогнозирования и оценки текущих требований к информационно-коммуникационной системе	Слабо знает методы прогнозирования и оценки текущих требований к информационно-коммуникационной системе	Хорошо знает методы прогнозирования и оценки текущих требований к информационно-коммуникационной системе	Отлично знает методы прогнозирования и оценки текущих требований к информационно-коммуникационной системе
	ИД-2 _{ПК-2} – умеет обосновывать выбор технических требований к оборудованию для выполнения модернизации информационно-коммуникационной системы	Не умеет обосновывать выбор технических требований к оборудованию для выполнения модернизации информационно-коммуникационной системы	Слабо умеет обосновывать выбор технических требований к оборудованию для выполнения модернизации информационно-коммуникационной системы	Хорошо умеет обосновывать выбор технических требований к оборудованию для выполнения модернизации информационно-коммуникационной системы	В совершенстве умеет обосновывать выбор технических требований к оборудованию для выполнения модернизации информационно-коммуникационной системы
	ИД-3 _{ПК-2} – владеет навыками разработки планов модернизации или замены компонентов информационно-коммуникационной системы и разработки рекомендаций по обновлению информационно-коммуникационной системы	Не владеет навыками разработки планов модернизации или замены компонентов информационно-коммуникационной системы и разработки рекомендаций по обновлению информационно-коммуникационной системы	Слабо владеет навыками разработки планов модернизации или замены компонентов информационно-коммуникационной системы и разработки рекомендаций по обновлению информационно-коммуникационной системы	Хорошо владеет навыками разработки планов модернизации или замены компонентов информационно-коммуникационной системы и разработки рекомендаций по обновлению информационно-коммуникационной системы	В совершенстве владеет навыками разработки планов модернизации или замены компонентов информационно-коммуникационной системы и разработки рекомендаций по обновлению информационно-коммуникационной системы.

	ционной си- стемы.	стемы.	стемы.	ционной си- стемы.	
--	-----------------------	--------	--------	-----------------------	--

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать: основы системного администрирования, возможности ИС, основы финансового планирования в проектах, типы договоров и формы договорных отношений, методы прогнозирования и оценки текущих требований к информационно-коммуникационной системе

основные законы естественнонаучных дисциплин профессиональной деятельности, применять методы математического моделирования, основные математические принципы обработки информации, характеристики и законы статистических распределений

Уметь: осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели,

определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки,

анализировать исходные данные, использовать методы математического моделирования.

Владеть: навыками разработки планов модернизации или замены компонентов информационно-коммуникационной системы и разработки рекомендаций по обновлению информационно-коммуникационной системы

3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них универсальных и профессиональных компетенций

Темы и разделы дисциплины (модуля)	УК-1	УК-3	УК-6	ПК-1	ПК-2	Общее количество компетенций
Тема 1. Основные понятия.	×	×	×	×	×	5
Тема 2. Дисперсионный анализ.	×	×	×	×	×	5
Тема 3. Двухфакторный дисперсионный анализ.	×	×	×	×	×	5
Тема 4. Планирование эксперимента в условиях неоднородности.	×	×	×	×		5
Тема 5. Планирование трех и четырех факторного эксперимента с использованием латинских и греко-латинских квадратов.	×	×	×	×	×	5
Тема 6. Планы экспериментов, позволяющие построить математическую модель.	×	×	×	×	×	5
Тема 7. Дробный	×	×	×	×	×	5

факторный эксперимент						
Тема 8. Планы построения нелинейной модели.	×	×	×	×	×	5
Тема 9. Методы оптимизации	×	×	×	×	×	5

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зач.ед., 180 ак. часов.

4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид занятий	Количество акад. часов
	по заочной форме обучения 1 курс
Общая трудоемкость дисциплины(модуля)	180
Аудиторные занятия, в т.ч.	24
Контактная работа обучающихся с преподавателем	24
Лекции	10
Практические занятия	14
Самостоятельная работа, в т.ч.	152
проработка учебного материала по дисциплине (модуля) (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	56
подготовка к практическим занятиям	30
выполнение индивидуальных заданий	30
подготовка к сдаче модуля	36
Контроль	4
Вид итогового контроля	зачет

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в акад. часах	Формируемые компетенции
		заочная форма обучения	
1	Тема 1. Основные понятия.	0.5	УК-1,УК-3,УК-6, ПК-1,ПК-2
2	Тема 2. Дисперсионный анализ.	0.5	УК-1,УК-3,УК-6, ПК-1,ПК-2
3	Тема 3. Двухфакторный дисперсионный анализ.	1	УК-1,УК-3,УК-6, ПК-1,ПК-2
4	Тема 4. Планирование эксперимента в условиях неоднородности.	0.5	УК-1,УК-3,УК-6, ПК-1,ПК-2
5	Тема 5. Планирование трех и четырех факторного эксперимента с использованием латинских игреко-латинских квадратов.	0.5	УК-1,УК-3,УК-6, ПК-1,ПК-2

6	Тема 6. Планы экспериментов, позволяющие построить математическую модель.	1	УК-1,УК-3,УК-6, ПК-1,ПК-2
7	Тема 7. Дробный факторный эксперимент	2	УК-1,УК-3,УК-6, ПК-1,ПК-2
8	Тема 8. Планы построения нелинейной модели.	2	УК-1,УК-3,УК-6, ПК-1,ПК-2
9	Тема 9. Методы оптимизации	2	УК-1,УК-3,УК-6, ПК-1,ПК-2
0	Итого	10	

4.3. Практические занятия

№	Наименование занятия	Объем в акад. часах	Формируемые компетенции
		заочная форма обучения	
1	Тема 1. Основные понятия.	2	УК-1,УК-3, УК-6, ПК-1, ПК-2
2	Тема 2. Дисперсионный анализ.	2	УК-1,УК-3, УК-6, ПК-1,ПК-2
3	Тема 3. Двухфакторный дисперсионный анализ.	2	УК-1,УК-3,УК-6, ПК-1,ПК-2
4	Тема 4. Планирование эксперимента в условиях неоднородности.	2	УК-1,УК-3,УК-6, ПК-1,ПК-2
5	Тема 5. Планирование трех и четырех факторного эксперимента с использованием латинских и греко-латинских квадратов.	2	УК-1,УК-3,УК-6, ПК-1,ПК-2
6	Тема 6. Планы экспериментов, позволяющие построить математическую модель.	2	УК-1,УК-3,УК-6, ПК-1,ПК-2
7	Тема 7. Дробный факторный эксперимент	1	УК-1,УК-3,УК-6, ПК-1,ПК-2
8	Тема 8. Планы построения нелинейной модели.	1	УК-1,УК-3,УК-6, ПК-1,ПК-2
	Итого	14	

4.4. Лабораторные занятия

не предусмотрены

4.5 Самостоятельная работа обучающихся.

Раздел дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Объем ак. часов
		заочная форма обучения
1.Дисперсионный анализ.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	18
	Выполнение индивидуальных заданий	6
	Подготовка к тестированию	5
2.Двухфакторный дисперсионный анализ.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	18
	Выполнение индивидуальных заданий	6
	Подготовка к тестированию	5
3.Планирование эксперимента в условиях неоднородности.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10
	Выполнение индивидуальных заданий	6
	Подготовка к тестированию	5
4.Планирование трех и четырех факторного эксперимента с использованием латинских и греко-латинских квадратов.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10
	Выполнение индивидуальных заданий	6
	Подготовка к тестированию	5
5.Планы экспериментов, позволяющие построить математическую модель.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10
	Выполнение индивидуальных заданий	6
	Подготовка к тестированию	5
6.Дробный факторный эксперимент	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10
	Выполнение индивидуальных заданий	6
	Подготовка к тестированию	5
7.Планы построения нелинейной модели.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10
	Выполнение индивидуальных заданий	4
	Подготовка к тестированию	6
Итого:		152

Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Планирование и организация экспериментов» для направления подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии . – Мичуринск, 2021.

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Планирование и организация экспериментов» обучающиеся заочной формы обучения должны выполнить контрольную работу. Целью выполнения контрольной работы является овладение основными понятиями, приемами и методами.

Выполнение контрольных работ способствует более глубокому изучению основных положений системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий.

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

Целью контрольной работы по дисциплине является рассмотрение теоретических аспектов и применение основного инструментария управления научным исследованием.

Требования к оформлению.

Контрольная работа может быть выполнена в ученической (школьной) тетради или на листах формата А4 печатным или рукописным (четким, читаемым) способом. Выполненные задания располагаются по представленному порядку. Список используемой литературы приводится в конце работы.

На титульном листе располагается следующая информация: название дисциплины, Ф.И.О. обучающийся, курс, группа, номер зачетной книжки, номер выбранного варианта и номера выполненных заданий по порядку в следующем виде:

Сроки выполнения. Выполненная контрольная работа подписывается обучающимся и сдается на проверку преподавателю на кафедру «Математики, физики и информационных технологий» в установленные сроки, как правило, за 10 дней до начала сессии. Проверка контрольной работы преподавателем осуществляется в течение недели после ее сдачи. Контрольная работа должна быть зачтена к началу экзаменационной сессии.

4.7. Содержание разделов дисциплины (модуля)

Тема 1. Основные понятия. Наблюдение, пассивный и активный эксперимент как способы изучения биологических объектов. Системный подход к изучению биологических объектов. Отклик системы на внешнее воздействие. Понятие фактора. Уровни (градации) фактора. Факторное пространство. Функция отклика. Рандомизация. Понятие плана.

Тема 2. Дисперсионный анализ. Задачи, решаемые с помощью дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Градации фактора, дублирующие эксперименты, рандомизация. План эксперимента для однофакторного дисперсионного анализа. Расчет общей, факториальной и остаточной дисперсии и степеней свободы. Оценка силы и достоверности влияния фактора. Анализ расчетных значений и средних величин отклика.

Тема 3. Двухфакторный дисперсионный анализ. Градации факторов, число дублирующих экспериментов, рандомизация. План эксперимента для двухфакторного дисперсионного анализа. Расчет дисперсии и числа степеней свободы. Оценка силы и достоверности влияния факторов и их взаимодействия. Анализ расчетных значений и средних величин отклика.

Тема 4. Планирование эксперимента в условиях неоднородности.

Латинские квадраты. Ортогональные латинские квадраты. Греко-латинские квадраты

Тема 5. Планирование трех и четырех факторного эксперимента с использованием латинских и греко-латинских квадратов.

Преимущества и ограничения. Расчет дисперсии, числа степеней свободы. Оценка силы и достоверности влияния факторов.

Тема 6. Планы экспериментов, позволяющие построить математическую модель.

Планы для построения линейной модели. Полный факторный эксперимент 2^k . Модель. Выбор факторов, области их задания, оценка шага, кодирование переменных. План полного факторного эксперимента 2^k . Свойства плана. Дисперсионный анализ. Регресси-

онный анализ. Оценка значимости коэффициентов регрессии. Составление модели. Оценка адекватности модели.

Тема 7. Дробный факторный эксперимент

План дробного факторного эксперимента. Преимущества и ограничения. Генерирующее соотношение, условия смешивания. Дисперсионный анализ. Регрессионный анализ. Оценка значимости коэффициентов регрессии. Построение модели. Оценка адекватности модели.

Тема 8. Планы построения нелинейной модели.

Квадратичная модель. Центральный симметричный ортогональный композиционный план. Расчет звездных точек, числа опытов. Дисперсионный анализ. Регрессионный анализ.

Оценка значимости коэффициентов регрессии. Составление модели. Оценка адекватности модели.

Тема 9. Методы оптимизации.

Задача методов оптимизации. Метод крутого восхождения. Нахождение направления движения по градиенту. Выбор шага движения. План движения. Выбор точки остановки. Стратегия поведения после завершения эксперимента.

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины (модуля) используются инновационные образовательные технологии на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-лабораторного и обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской деятельности и мультимедийных учебных материалов

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Практические занятия	Метод анализа конкретных ситуаций, тестирование, кейсы, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады
Самостоятельная работа	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

Основными видами дисциплинарных (модуля) оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного компьютерного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам написания и защиты рефератов по актуальной проблематике, на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета – теоретические вопросы, контролирующие теоретическое содержание учебного материала, и компетентностно-ориентированные задания, контролирующие практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ОПОП данного направления, формируемые при изучении дисциплины (модуля) «Планирование и организация экспериментов»

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/ п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во

1	Тема 1. Основные понятия.	УК-1,УК-3, УК-6, ПК-1,ПК-2	Тестовые задания Вопросы к зачету Реферат	4 5 1
2	Тема 2. Дисперсионный анализ.	УК-1,УК-3, УК-6, ПК-1,ПК-2	Тестовые задания Вопросы к зачету Реферат	4 5 1
3	Тема 3. Двухфакторный дисперсионный анализ.	УК-1,УК-3, УК-6, ПК-1,ПК-2	Тестовые задания Вопросы к зачету	4 5
4	Тема 4. Планирование эксперимента в условиях неоднородности.	УК-1,УК-3, УК-6, ПК-1,ПК-2	Тестовые задания Вопросы к зачету Реферат	4 5 1
5	Тема 5. Планирование трех и четырех факторного эксперимента с использованием латинских и греко-латинских квадратов.	УК-1,УК-3, УК-6, ПК-1,ПК-2	Тестовые задания Вопросы к зачету Реферат	4 5 1
6	Тема 6. Планы экспериментов, позволяющие построить математическую модель.	УК-1,УК-3, УК-6, ПК-1,ПК-2	Тестовые задания Вопросы к зачету	4 5
7	Тема 7. Дробный факторный эксперимент	УК-1,УК-3, УК-6, ПК-1,ПК-2	Тестовые задания Вопросы к зачету	4 5
8	Тема 8. Планы построения нелинейной модели.	УК-1,УК-3, УК-6, ПК-1,ПК-2	Тестовые задания Вопросы к зачету Реферат	4 5 1
9	Тема 9. Тема 7. Дробный факторный эксперимент	УК-1,УК-3, УК-6, ПК-1,ПК-2	Тестовые задания Вопросы к зачету Реферат	4 5 1

6.2. Перечень вопросов к зачету (УК-1, УК-3, УК-6, ПК-1, ПК-2)

1. Понятие фактора. Уровни (градации) фактора. Факторное пространство. Функция отклика. Рандомизация.
2. Дисперсионный анализ. Задачи, решаемые с помощью дисперсионного анализа.
3. Однофакторный дисперсионный анализ.
4. Градации фактора, дублирующие эксперименты, рандомизация.
5. План эксперимента для однофакторного дисперсионного анализа.
6. Расчет общей, факториальной и остаточной дисперсии и степеней свободы.
7. Двухфакторный дисперсионный анализ.
8. Градации факторов, число дублирующих экспериментов, рандомизация.
9. Дисперсии и числа степеней свободы двухфакторного дисперсионного анализа.
10. Оценка силы и достоверности влияния факторов и их взаимодействия.
11. Анализ расчетных значений и средних величин отклика.
12. Планирование эксперимента в условиях неоднородности.
13. Латинские квадраты.
14. Ортогональные латинские квадраты.
15. Греко-латинские квадраты.
16. Планирование трех и четырех факторного эксперимента с использованием латинских и греко-латинских квадратов. Преимущества и ограничения. Расчет дисперсии, числа степеней свободы.
17. Оценка силы и достоверности влияния факторов.
18. Планы экспериментов, позволяющие построить математическую модель.
19. Планы для построения линейной модели.
20. Полный факторный эксперимент 2^k . Модель.
21. Выбор факторов, области их задания, оценка шага, кодирование переменных.

22. План полного факторного эксперимента 2^k . Свойства плана.
23. Дисперсионный анализ.
24. Регрессионный анализ.
25. Оценка значимости коэффициентов регрессии. Составление модели. Оценка адекватности модели.
26. Дробный факторный эксперимент 2^k -р. Модель. План дробного факторного эксперимента. Преимущества и ограничения.
27. Генерирующее соотношение, условия смешивания в дробном факторном эксперименте. Дисперсионный анализ. Регрессионный анализ. Оценка значимости коэффициентов регрессии. Построение модели. Оценка адекватности модели.
28. Планы построения нелинейной модели.
29. Квадратичная модель. Центральный симметричный ортогональный композиционный план.
30. Расчет звездных точек, числа опытов. Дисперсионный анализ. Регрессионный анализ.
31. Оценка значимости коэффициентов регрессии. Составление модели. Оценка адекватности модели.
32. Методы оптимизации. Задача методов оптимизации.
33. Метод крутого восхождения. Нахождение направления движения по градиенту.
34. Выбор шага движения в методах оптимизации. План движения. Выбор точки остановки. Стратегия поведения после завершения эксперимента.
35. Оценка погрешности экспериментальных данных прямых измерений. Нормальное распределение.
36. Доверительный интервал.
37. Надёжность.
38. Относительная погрешность.
39. Оценка погрешности косвенных измерений. Косвенное измерение.
40. Функция многих переменных и её дифференциал. Выражение для оценки погрешности косвенных измерений
41. Оценка значимости коэффициентов регрессии. Составление модели. Оценка адекватности модели.
42. Дробный факторный эксперимент 2^k -р. Модель. План дробного факторного эксперимента. Преимущества и ограничения.
43. Генерирующее соотношение, условия смешивания в дробном факторном эксперименте. Дисперсионный анализ. Регрессионный анализ. Оценка значимости коэффициентов регрессии. Построение модели. Оценка адекватности модели.
44. Планы построения нелинейной модели.
45. Квадратичная модель. Центральный симметричный ортогональный композиционный план.

6.3 Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75-100 баллов) «зачтено»	Отлично знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия. Отлично знает основы системного администрирования. В совершенстве владеет навыками разработки планов модерни-	тестовые задания (30-40 баллов) индивидуальное задание (8-10 баллов); вопросы к зачету (37-50 баллов)

	<p>зации или замены компонентов информационно-коммуникационной системы и разработки рекомендаций по обновлению информационно-коммуникационной системы. В совершенстве владеет управлением изменений в проекте, управлением рисками в проектах. В совершенстве умеет обосновывать выбор технических требований к оборудованию для выполнения модернизации информационно-коммуникационной системы. Имеет большой практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ</p>	
<p>Базовый (50-74 балла) «зачтено»</p>	<p>Хорошо знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. владеет навыками разработки планов модернизации или замены компонентов информационно-коммуникационной системы и разработки рекомендаций по обновлению информационно-коммуникационной системы. Хорошо владеет управлением изменений в проекте, управлением рисками в проектах. Хорошо умеет обосновывать выбор технических требований к оборудованию для выполнения модернизации информационно-коммуникационной системы. Имеет достаточный практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ</p>	<p>тестовые задания (20-30 баллов) индивидуальное задание (5-7 баллов); вопросы к зачету (25-37 баллов)</p>
<p>Пороговый (35-49 баллов) «зачтено»</p>	<p>Слабо владеет навыками разработки планов модернизации или замены компонентов информационно-коммуникационной системы и разработки рекомендаций по обновлению информационно-коммуникационной системы. Слабо владеет управлением изменений в проекте, управлением рисками в проектах. Слабо умеет обосновывать выбор тех-</p>	<p>тестовые задания (15-20 баллов) индивидуальное задание (2-4 балла); вопросы к зачету (18-25 баллов)</p>

	<p>нических требований к оборудованию для выполнения модернизации информационно-коммуникационной системы.</p> <p>Имеет недостаточный практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ</p>	
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) «незачтено»</p>	<p>Не владеет навыками разработки планов модернизации или замены компонентов информационно-коммуникационной системы и разработки рекомендаций по обновлению информационно-коммуникационной системы. Не владеет управлением изменений в проекте, управлением рисками в проектах. Не умеет обосновывать выбор технических требований к оборудованию для выполнения модернизации информационно-коммуникационной системы. Не имеет большой практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ</p>	<p>тестовые задания (0-13 баллов); индивидуальное задание (0-3 балла); вопросы к зачету (0-18 баллов)</p>

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 (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Боярский, М. В. Планирование и организация эксперимента : учебное пособие / М. В. Боярский, Э. А. Анисимов. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. — 168 с. — ISBN 978-5-8158-1472-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76504> .
2. Бешапошникова, В. И. Планирование и организация эксперимента : учебно-методическое пособие / В. И. Бешапошникова. — Москва : РГУ им. А.Н. Косыгина, 2013. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/128201> .
3. Космин В. В. Основы научных исследований (Общий курс): Учебное пособие / В.В. Космин. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 214 с.: 60x90 1/16.
4. УМКд «Планирование и организация экспериментов» для направления подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии . – Мичуринск, 2023.

7.2 Дополнительная литература:

1. Лопатин, В. Ю. Организация и планирование эксперимента : учебное пособие / В. Ю. Лопатин, В. Н. Шуменко. — Москва : МИСИС, 2010. — 83 с. — ISBN 978-5-87623-

384-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117156> .

2. Юдин, Ю. В. Организация и математическое планирование эксперимента : учебное пособие / Ю. В. Юдин. — Екатеринбург : УрФУ, 2018. — 124 с. — ISBN 978-5-7996-2486-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170230> .

3. Планирование и организация эксперимента [Электронный ресурс] : практикум / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Биолого-технолог. фак; сост. И.А. Ленивкина

4. Щурин, К. В. Планирование и организация эксперимента / К. В. Щурин, Е. К. Волкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-9875-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/230288>.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины(модуля)

Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Планирование и организация экспериментов» для направления подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

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 цифровой 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 «Рукопт»: 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 плоскочечатного 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> Профессиональные базы данных. Защита информации <http://www.iso27000.ru/>

5. Профессиональные базы данных: <http://elib.gnpbu.ru>

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	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	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	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012

	(myoffice.ru)				срок действия: бес- срочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бес- срочно
5	Операционная си- стема «Альт образо- вание»	ООО "Базальт свободное про- граммное обес- печение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бес- срочно
6	Программная систе- ма для обнаружения текстовых заимство- ваний в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)	АО «Антипла- гиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный до- говор с АО «Ан- типлагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр докумен- тов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно рас- пространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр докумен- тов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно рас- пространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. InfoCity (Книги и статьи по программированию, Интернет технологиям, операционным системам, языкам программирования, базам данных и т.п.) <http://www.infocity.kiev.ua;>
3. web-сайты специализированных журналов;
4. web-сайты Минсельхоза и Россельхозакадемии.

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: 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>

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции Практические работы (Лабораторные работы)	УК-1, УК-3, Ук-6, ПК-1, ПК-2
2.	Большие данные	Лекции Практические работы (Лабораторные работы)	УК-1, УК-3, Ук-6, ПК-1, ПК-2
3.	Технологии распределенного реестра	Лекции Практические работы (Лабораторные работы)	УК-1, УК-3, Ук-6, ПК-1, ПК-2
4.	Технологии беспроводной связи	Лекции Практические работы (Лабораторные работы)	УК-1, УК-3, Ук-6, ПК-1, ПК-2
5.	Новые производственные технологии	Лекции Практические работы (Лабораторные работы)	УК-1, УК-3, Ук-6, ПК-1, ПК-2

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
393760, Россия, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/32	Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа: Интерактивная доска – 1 шт.; Системный комплект – 1 шт.; Проектор Viewsonic – 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.
393760, Россия, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 1/114	Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс): Системный комплект (Процессор Intel Original LGA 1155 Celeron) – 9 шт.; Кабинет оснащен макетами, наглядными учебными пособиями, тренажерами и другими техническими средствами. Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.
393760, Россия, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 1/110	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Моноблок Lenovo IdeaCentre A340-24ICB (Intel Core i5-8400T 1.7 GHz/8192Mb/1000Gb) – 1 шт.; МФУ Canon i-Sensys MF421dw – 1 шт.; Принтер 3D Formlabs The Form 2 – 1 шт.; Системный комплект (процессор, материнская плата, вентилятор, память, жесткий диск, корпус, клавиатура, мышь) – 1 шт.; Сканер 3D Shining 3D EinScan-SE – 1 шт.; Чиллер S□A CW-5000AG – 1 шт.; Лазерный станок Kamach 6090 ULNRA – 1 шт. Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.

393760, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 1/210	Помещение для самостоятельной работы: принтер – 3 шт., МФУ Canon i-Sensys MF 4410, ноутбук Hewlett Packard Pavilion, компьютер – 3 шт, компьютер Celeron E 3300, компьютер Dual Core, компьютер OLDI 310 КД, копировальный аппарат Куосера. Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
---	--

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 19.09.2017 № 917.

Автор(ы) доцент кафедры математики, физики и информационных технологий, Картечина Н.В.

профессор кафедры математики, физики и информационных технологий Бутенко А.И.

Рецензент:

заведующий кафедрой стандартизации, метрологии и технического сервиса, к.т.н., доцент Хатунцев В.В.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 9 от 01.06.2023.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19.06.2023.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол №10 от 22.06.2023.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 6 от 14.05.2024.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 20.05.2024.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23.05.2024.

Оригинал документа хранится на кафедре математики, физики и информационных технологий.