

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.08.2025 11:08:19

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a0139964210789986eb471558905189113a1b57ae

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.Я.ГОРИНА»

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерного факультета
кандидат технических наук, доцент
А.Н. Макаренко
26.06.25 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Безопасность биотехнологических процессов

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки/специальность: 09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль): Биоинформатика

Квалификация: магистр

Год начала подготовки: 2025

Майский, 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 г. №916;
- 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 №245;
- профессионального стандарта «Специалист по информационным системам», утвержденного приказом Министерством труда и социальной защиты РФ от 13.07.2023 г. №586н;
- профессионального стандарта «Системный аналитик», утвержденного приказом Министерством труда и социальной защиты РФ от 27.04.2023 г. №367н;
- профессионального стандарта «Специалист по семеноводству, селекции и генетике в растениеводстве», утвержденного приказом Министерством труда и социальной защиты РФ от 14.10.2024 г. №563н.

Составитель: Старший преподаватель Киселев А.Л.

Согласована

Руководитель основной профессиональной образовательной программы



Чехунов О.А.

I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель дисциплины

Формирование у студентов компетенций в области биобезопасности и безопасности биотехнологических процессов, включая базовые принципы их функционирования и применения в проектах с учетом специфики биоинформатики и биоинженерии с использованием современных программных платформ.

1.2. Задачи:

- изучить основные направления и угрозы современной модернизации биотехнологий, значение и необходимость решения вопросов биобезопасности и безопасности биотехнологических процессов
- представить и показать эффективность современных методов и инструментов обеспечения биобезопасности и безопасности биотехнологических процессов, сформировать навыки их применения.
- сформулировать и предоставить доказательную базу того, что успех любой передовой генетической разработки и её использования зависит от технической надёжности, безопасности и прозрачности этических, юридических и социальных аспектов продукта
- сформировать навыки разработки и применения методологии внедрения концепции «безопасность по умолчанию»
- изучить принципы обеспечения информационной и кибербезопасности и надежности данных в биотехнологических проектах, защиты данных, управления доступом, резервного копирования и соответствия требованиям регуляторов при работе с медицинской и персональной информацией.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

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

Дисциплина «Базы данных в биотехнологиях» относится к дисциплинам обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

	Биоинформатика
	ERP-системы на предприятиях биотехнологического профиля
	Государственные информационные системы в АПК
	Искусственный интеллект в биоинженерии
	Математические методы и модели поддержки принятия решений
Требования к предварительной подготовке обучающихся	знать: базовые принципы и методологии разработки информационных систем и функционирования биотехнологических процессов; уметь: собирать и структурировать информацию из различных источников; владеть: навыками работы с информационными системами.

III. 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
ОПК-3	Способен использовать базовые знания о существующих математических моделях в различных предметных областях. Некоторые показатели оценки освоения компетенции	ОПК-3.1 Демонстрирует знания существующих математических моделей, применяемых для решения задач в области профессиональной деятельности, а также основных задач и областей применения методов математического моделирования	знать: существующие математических моделей, применяемых для решения задач в области профессиональной деятельности, а также основных задач и областей применения методов математического моделирования в области биотехнологий. уметь: применять и модифицировать математические модели для решения прикладных задач в области биотехнологий. владеть: навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям на основе полученных знаний в области профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационног о общества	ОПК-6.2 Проводит анализ современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов	знать: современные методы и средства безопасной разработки информационных систем, основы биобезопасности и безопасности биотехнологических процессов; уметь: использовать методы предотвращения угроз в биотехнологических процессах и при разработке информационных систем; владеть: навыками обеспечения информационной кибербезопасности и надежности данных в биотехнологических проектах.

IV. 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
Формы обучения (вносятся данные по реализуемым формам)	Очная
Семестр изучения дисциплины	3
Общая трудоемкость, всего, час	3
зачетные единицы	
1. Контактная работа	
1.1. Контактная аудиторная работа (всего)	26,25
В том числе:	
Лекции (<i>Лек</i>)	10
Лабораторные занятия (<i>Лаб</i>)	
Практические занятия (<i>Пр</i>)	16
Предэкзаменационные консультации (<i>Конс</i>)	
1.2. Промежуточная аттестация	
Зачет (<i>КЗ</i>)	0,25
Экзамен (<i>КЭ</i>)	
Выполнение курсовой работы (проекта) (<i>КНKP</i>)	
1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)	
2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)	81,75
в том числе:	
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	15
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	20
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	20
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы) и т.п.	15
Подготовка к экзамену/зачету	11,75

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			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6
Модуль 1. Базовые теоретические основы Биобезопасности и Безопасности биотехнологических процессов.	26	2	4	20
1.1. Основные проблемы и ограничения в области развития и модернизации биотехнологий. Понятие и оценка рисков развития технологических инноваций.	13	1	2	10
1.2. Основные направления и угрозы современной модернизации биотехнологий. Значение и необходимость решения вопросов биобезопасности и безопасности биотехнологических процессов.	13	1	2	10
Модуль 2. Основные положения безопасности технологических инноваций	56	6	10	40
2.1. Основные термины и определения кибербезопасности. Источники и виды киберугроз	15	2	3	10
2.2. Понятие кибератаки и киберпреступления. Проблемы и вопросы сетевой безопасности	15	2	3	10
2.3. Категории атак. Мотивы атакующих (hacker) и методы атак. Шаблоны и топология атак. Мониторинг безопасности.	26	2	4	20
Модуль 3. Современное состояние и развитие инновационных технологий, практика и методы биобезопасности.	24	2	2	20
3.1. Современное состояние и направления развития биотехнологий. Направления модернизации биотехнологий. Варианты решения проблемных вопросов. Биобезопасность, этические, юридические и социальные (ELSI) аспекты развития биотехнологий	24	2	2	20
<i>Предэкзаменационные консультации</i>	-			
<i>Промежуточная аттестация</i>	0,25			
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	26,25	10	16,25	-
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>				
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>	81,75			
<i>Общая трудоемкость</i>	108			

4.3 Содержание дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
Модуль 1. Базовые теоретические основы Биобезопасности и Безопасности биотехнологических процессов.
Тема 1. Основные проблемы и ограничения в области развития и модернизации биотехнологий. Понятие и оценка рисков развития технологических инноваций.
1. Проблемы развития и меры по ограничению скорости, необходимым для успешного продвижения и использования передовых научных разработок в биотехнологиях
2. Проблемы и исследования в области рисков, управления и ELSI (этических, правовых и социальных последствий) в биотехнологиях
3. Приоритеты безопасности и защите, а также необходимость учета и контроля за процессами

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины	
производства, распространения, использования, утилизации и регулирования в области биотехнологий	
Тема 2. Основные направления и угрозы современной модернизации биотехнологий. Значение и необходимость решения вопросов биобезопасности и безопасности биотехнологических процессов.	
1. Особенности обеспечения биобезопасности в области биотехнологий	
2. Основные отличия биобезопасности и безопасности биотехнологических процессов.	
Модуль 2. Основные положения безопасности технологических инноваций	
Тема 1. Основные термины и определения кибербезопасности. Источники и виды киберугроз	
1. Основные термины и определения кибербезопасности. Основные государственные регуляторы в области информационной и кибербезопасности	
2. Понятие киберугрозы. Классификация, источники и виды киберугроз. Угрозы современным технологическим процессам	
Тема 2. Понятие кибератаки и киберпреступления. Проблемы и вопросы сетевой безопасности	
1. Классификация киберпреступлений. Основные виды и способы киберпреступлений (перехват, НСД, манипулирование данными)	
2. Определение понятий кибератака, кибертерроризм.	
3. Основные подходы к моделированию угроз кибербезопасности, примеры и варианты моделей	
Тема 3. Категории атак. Мотивы атакующих (hacker) и методы атак. Шаблоны и топология атак. Мониторинг безопасности.	
1. Основные подходы к обеспечению информационной и кибербезопасности. Методы атакующих и способы определения вторжений.	
2. Политики безопасности, их разработка и реализация. Проведение проверок и аудита безопасности	
3. Мониторинг безопасности: порядок и правила, требования регуляторов	
Модуль 3. Современное состояние и развитие инновационных технологий, практика и методы биобезопасности.	
Тема 1. Современное состояние и направления развития биотехнологий. Направления модернизации биотехнологий. Варианты решения проблемных вопросов. Биобезопасность, этические, юридические и социальные (ELSI) аспекты развития биотехнологий	
1. Ключевые отрасли и области применения биотехнологий	
2. «Двойственность» биотехнологий – их развитие может быть одинаково полезным и вредоносным в зависимости от точки зрения и мотивов субъекта	
3. Необходимость учета различных факторов развития биотехнологий : раскрытия технологического потенциала и понимания всех его потенциальных последствий, как положительных, так и отрицательных	

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

5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (очная форма обучения)

№ п/ п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля
			Общая трудоемк	Лекции	Лабор.- практ.	Самост. работа	
Всего по дисциплине							зачет
Модуль 1. Базовые теоретические основы Биобезопасности и Безопасности биотехнологических процессов		ОПК-6.2 ОПК-3.1	26	2	4	20	
Тема 1. Основные проблемы и ограничения в области развития и модернизации биотехнологий. Понятие и оценка рисков развития технологических инноваций.			13	1	2	10	Тестирование
1.	Проблемы развития и меры по ограничению скорости, необходимым для успешного продвижения и использования передовых научных разработок в биотехнологиях		3	0,2	0,5	2	Устный опрос
2.	Проблемы и исследования в области рисков, управления и ELSI (этических, правовых и социальных последствий) в биотехнологиях		4	0,3	0,5	3	Устный опрос
3.	Приоритеты безопасности и защите, а также необходимость учета и контроля за процессами производства, распространения, использования, утилизации и регулирования в области биотехнологий		6	0,5	1	5	Устный опрос, решение задач
Тема 2. Основные направления и угрозы современной модернизации биотехнологий. Значение и необходимость решения вопросов биобезопасности и безопасности биотехнологических процессов			13	1	2	10	Тестирование
1.	Особенности обеспечения биобезопасности в области биотехнологий		5	0,5	1,5	3	Устный опрос
2.	Основные отличия биобезопасности и безопасности биотехнологических процессов.		8	0,5	1,5	7	Устный опрос

Модуль 2. Основные положения безопасности технологических инноваций	
Тема 1. Основные термины и определения кибербезопасности. Источники и виды киберугроз.	
1.	Основные термины и определения кибербезопасности. Основные государственные регуляторы в области информационной и кибербезопасности
2.	Понятие киберугрозы. Классификация, источники и виды киберугроз. Угрозы современным технологическим процессам
Тема 2. Понятие кибератаки и киберпреступления. Проблемы и вопросы сетевой безопасности.	
1.	Классификация киберпреступлений. Основные виды и способы киберпреступлений (перехват, НСД, манипулирование данными)
2.	Определение понятий кибератака, кибертерроризм
3.	Основные подходы к моделированию угроз кибербезопасности, примеры и варианты моделей
Тема 3. Категории атак. Мотивы атакующих (hacker) и методы атак. Шаблоны и топология атак. Мониторинг безопасности.	
1.	Основные подходы к обеспечению информационной и кибербезопасности. Методы атакующих и способы определения вторжений
2.	Политики безопасности, их разработка и реализация. Проведение проверок и аудита безопасности
3.	Мониторинг безопасности: порядок и правила, требования регуляторов
Модуль 3. Современное состояние и развитие инновационных технологий, практика и методы биобезопасности	
Тема 1. Современное состояние и направления развития биотехнологий. Направления модернизации биотехнологий. Варианты решения проблемных вопросов. Биобезопасность, этические, юридические и социальные (ELSI) аспекты развития биотехнологий	
1.	Ключевые отрасли и области применения биотехнологий
2.	«Двойственность» биотехнологий – их развитие может быть одинаково полезным и вредоносным в зависимости от точки зрения и мотивов субъекта.

56	6	10	40	
15	2	3	10	Тестирование
6	1	1	4	Устный опрос
9	1	2	6	Устный опрос
15	2	3	10	Тестирование
4	0,2	0,8	3	Устный опрос, решение задач
5	0,3	1,7	3	Устный опрос, решение задач
6	1,5	0,5	4	Устный опрос, решение задач
26	2	4	20	Тестирование
13	1	2	10	Устный опрос, решение задач
7	0,5	1,5	5	Устный опрос, решение задач
6	0,5	0,5	5	Устный опрос, решение задач
24	2	2	20	
24	2	2	20	Тестирование
12	1	1	10	Устный опрос, решение задач
6	0,5	0,5	5	Устный опрос, решение задач

3.	Необходимость учета различных факторов развития биотехнологий : раскрытия технологического потенциала и понимания всех его потенциальных последствий, как положительных, так и отрицательных	6	0,5	0,5	5	Устный опрос, решение задач
<i>Промежуточная аттестация</i>		0,4				Итоговое тестирование, ИДЗ, презентация

5.2. Оценка знаний студента

5.2.1. Критерии оценки знаний студента на зачете

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ. Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтинга	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, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины	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	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в	25

	целом и основ практической деятельности, в частности.	
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

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

Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

5.2.2. Критерии оценки знаний студента на зачете

5.2.1. Критерии оценки знаний студента на зачете

Процедура оценки знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются тестовый контроль, устный опрос, решение практических задач, защита индивидуальных домашних заданий.

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме зачета.

Зачет проводится для оценки уровня усвоения обучающимся учебного материала лекционных курсов и лабораторно-практических занятий, а также самостоятельной работы. Оценка выставляется или по результатам учебной работы студента в течение семестра, или по итогам защиты проекта в форме презентации. Для дисциплин и видов учебной работы студента, по которым формой итогового отчета является зачет, определена оценка «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- владеет знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям обучающихся в области изучаемой дисциплины;
- демонстрирует глубину понимания учебного материала с логическим и аргументированным его изложением;

- владеет основным понятийно-категориальным аппаратом по дисциплине;
- демонстрирует практические умения и навыки в области исследовательской деятельности.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- демонстрирует знания по изучаемой дисциплине, но отсутствует глубокое понимание сущности учебного материала;
- допускает ошибки в изложении фактических данных по существу материала, представляется неполный их объем;
- демонстрирует недостаточную системность знаний;
- проявляет слабое знание понятийно-категориального аппарата по дисциплине;
- проявляет непрочность практических умений и навыков в области исследовательской деятельности.

В этом случае студент сдаёт зачёт в форме защиты презентации по разработанному проекту, а также устных ответов на любые вопросы в пределах освоенной дисциплины.

5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 1)

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная учебная литература

1. Акимова, С. А. Биотехнология: Практикум / Акимова С.А., - 2-е изд., перераб. и доп. - Волгоград:Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. - 144 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007958> . – Режим доступа: по подписке.
2. Информационная безопасность : учебное пособие / составители И. Б. Тесленко [и др.] ; под редакцией И. Б. Тесленко. — Владимир : ВлГУ, 2023. — 212 с. — ISBN 978-5-9984-1783-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/434282> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Информационная безопасность : учебное пособие / В. И. Лойко, В. Н. Лаптев, Г. А. Аршинов, С. Н. Лаптев. — Краснодар : КубГАУ, 2020. — 332 с. — ISBN 978-5-907346-50-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254168> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

1. Хаббард, Дуглас У. Как оценить риски в кибербезопасности. Лучшие инструменты и практики — Москва : Эксмо, 2023. — 464 с. — ISBN 978-5-04-166353-7.
2. Щедровицкий Г. П. От логики науки к теории мышления: — Москва : МИФ, 2025. — 832 с. — ISBN 978-5-00214-693-2.
3. Загоскина Н. В., Назаренко Л. В. *Биотехнология: учебник и практикум для вузов* / под ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2022. — 381 с. — ISBN 978-5-534-13546-6.
4. Рик Ховард Кибербезопасность. Главные принципы — СПб.: Питер, 2024. — 320 с. — ISBN 978-5-4461-2201-1
5. Калашникова Е. А., Чередниченко М. Ю., Кирокосян Р. Н. *Основы биотехнологии. Учебное пособие* — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Кнорус, 2023. — ISBN 978-5-406-08485-4; 978-5-406-11661-6.
6. Таненбаум Эндрю, Фимстер Ник, Уэзеролл Дэвид. *Компьютерные сети*. 6-е изд. — СПб.: Питер, 2023. — 992 с. — ISBN 978-5-4461-1766-6
7. Шелухин Олег Иванович, Зегжда Дмитрий Петрович *Интеллектуальные технологии информационной безопасности* — Москва : Горячая линия - Телеком, 2023. — 384 с. — ISBN 978-5-9912-1084-3.
8. Ревин В. В. и др.; под ред. акад. А. И. Мирошникова. *Общая биотехнология: учебник* — 3-е изд., доп. и перераб. — Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2019. — 416 с.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся 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

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы,

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
	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.
Лабораторно-практические 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, работа с текстом (методика полевого опыта), решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач, прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.
Самостоятельная работа	Знакомство с электронной базой данных кафедры морфологии и физиологии, 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. Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач и выполнения индивидуального домашнего задания

6.3.2. Видеоматериалы

Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:

<https://www.belgau.ru/InfResource/library/video/economy.php>

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

1. **NCBI (National Center for Biotechnology Information)** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (дата обращения: 18.08.2025). — Международный центр биотехнологической информации (США). Содержит базы данных (GenBank, PubMed, BLAST и др.) для анализа нуклеотидных и белковых последовательностей, а также медицинской информации.
2. **ENA (European Nucleotide Archive)** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.ebi.ac.uk/ena> (дата обращения: 18.08.2025). — Европейский архив нуклеотидных последовательностей, предоставляющий доступ к данным геномики, метагеномики и транскриптомики.
3. **UniProt (Universal Protein Resource)** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.uniprot.org> (дата обращения: 18.08.2025). — Универсальная база данных белковых последовательностей с аннотацией, функциональными характеристиками и структурными данными.
4. **BRENDA (The Comprehensive Enzyme Information System)** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.brenda-enzymes.org> (дата обращения: 18.08.2025). — Специализированная энзимологическая база данных: каталитические свойства, кинетика, структурные сведения и ссылки на литературу.
5. **STRING (Search Tool for the Retrieval of Interacting Genes/Proteins)** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://string-db.org> (дата обращения: 18.08.2025). — Ресурс для анализа взаимодействий белков (экспериментальные и предсказанные данные).
6. **BioMart (Ensembl BioMart)** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.ensembl.org/biomart> (дата обращения: 18.08.2025). — Унифицированный интерфейс доступа к разнородным биологическим базам данных (геномика, аннотация генов).
7. **Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.elibrary.ru> (дата обращения: 18.08.2025). — Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, включает РИНЦ (Российский индекс научного цитирования).
8. **КиберЛенинка** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 18.08.2025). — Российская научная электронная библиотека открытого доступа, основанная на принципах открытой науки (Open Science).

9. **SciGuide** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.sciguide.ru> (дата обращения: 18.08.2025). — Электронный навигатор по отечественным и зарубежным научным ресурсам в открытом доступе.
10. **OMICtools** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://omictools.com> (дата обращения: 18.08.2025). — Поисковая система и база данных биоинформатических инструментов и ресурсов (более 18 тыс. позиций).
11. **BioInfoBase** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://bioinfobase.in> (дата обращения: 18.08.2025). — Индекс биоинформатических ресурсов: базы данных, инструменты анализа и каталоги.

VII. 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
№ 2 Учебная аудитория для занятий лекционного типа	Специализированная мебель на 200 посадочных мест. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная. Набор демонстрационного оборудования: проектор NEC (NP 405 G); экран для проектора с электроприводом 406x305 Screen Champion 4:3 MW; ноутбук AsusK50C 15.6»/Celeron.-VGA, конвертер ATEN VE022; 4 акустические колонки KENWOOD; трансляционный микшер-усилитель ProAudioPA-913M; беспроводной микрофон UHF SR40; система видеонаблюдения
№ 301 Компьютерный класс	компьютер в сборе ELPO «PC-13-8100-8GB-ITB» (15 комплектов) Стол ученический, стул ученический, стул вертушка, доска меловая настенная, стенды, жалюзи, купольная видеокамера
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	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® 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; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI

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

Виды помещений	Оборудование
№ 2 Учебная аудитория для занятий лекционного типа	- MS Windows WinStrtr 7 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор№180 от12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - - Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор от 16.12.2024 № 4.0.24.1280

	241310200541231020100100070005829244) -522 лицензии. Срок действия лицензии 1 год.
№ 301 Компьютерный класс	- MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - - Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор от 16.12.2024 № 4.0.24.1280 241310200541231020100100070005829244) -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. (отечественное ПО) - СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно (отечественное ПО)
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. А - Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор от 16.12.2024 № 4.0.24.1280 241310200541231020100100070005829244) -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. RNVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA

7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда

- ЭБС «ZNANIUM.COM», лицензионный договор (неисключительная лицензия) № 496эбс от 06.06.2024 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 № 1-14-2024 от 02.10.2024 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань»;
- ЭБС «Рукопт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ» БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис».

VIII. 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).