Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Алтухов Александр Юрьевич
Должность: Проректор по научной работе и международной деятельности
Дата подписания: 24.10.2026 15:48:19
Уникальный программный ключ:
6ebad00d2e2050f4a32ec5f7890da6588958 2a292

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Математические методы обработки результатов биологических и медицинских исследований»

Цель преподавания дисциплины

формирование у аспирантов базовых знаний в области математических методов обработки медицинских и биологических данных и готовности использования компьютерные и информационные технологии в медицинской и биологической практиках.

Задачи изучения дисциплины

- формирование способностей разработки новых информационных технологий на основе результатов исследований живых систем;
- приобретение знаний и формирование способностей в области использования математических моделей, численных методов и программных средств для получения, накопления, обработки и систематизации биологических и медицинских данных и знаний;
- развитие способностей применять прикладные пакеты программ для обработки и анализа медицинских и биологических данных;
- приобретение аспирантом познаний о методах компьютерного распознавания и синтеза изображений для биологических и медицинских исследований.

Разделы дисциплины

Получение и представление медико-биологических данных
Характеристика и модели данных
Геометрическая модель данных
Спектральный анализ биомедицинских сигналов
Статистические, амплитудные и частотные методы анализа
Обработка цифровых сигналов
Основы цифровой обработки изображений
Фильтрация плоских изображений
Классификация биомедицинских изображений и проблема автоматизации их анализа

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по научной работе и международной деятельности
_____ А.Ю. Алтухов
(подпись, инициалы, фамилия)
«__» ноября 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические методы обработки результатов биологических и медицинских исследований
(наименование дисциплины)

Научная специальность 1.5.8.
(шифр согласно номенклатуре специальностей)

Математическая биология, биоинформатика
(наименование специальности)

Форма обучения очная
(очная, заочная)

Курск – 2025

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности 1.5.8. Математическая биология, биоинформатика на основании учебного плана, одобренного Ученым советом университета протокол № 11 от «26» мая 2025 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по специальности 1.5.8. Математическая биология, биоинформатика на заседании кафедры биомедицинской инженерии, протокол № 3 от «24» октября 2025 г.

Зав. кафедрой _____ Серегин С.П.

Разработчик программы _____ д.м.н., профессор Серегин С.П.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Начальник ОПиАКВК _____ Милостная Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана программы подготовки по специальности 1.5.8. Математическая биология, биоинформатика, одобренного Ученым советом университета протокол № 11 «25» 05 2026 г. на заседании кафедры
БМИ №3 от 16.10.2026
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Серегин С.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана программы подготовки по специальности 1.5.8. Математическая биология, биоинформатика, одобренного Ученым советом университета протокол № ____ «____» _____ 20___ г. на заседании кафедры
_____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана программы подготовки по специальности 1.5.8. Математическая биология, биоинформатика, одобренного Ученым советом университета протокол № ____ «____» _____ 20___ г. на заседании кафедры
_____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обу-чения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Математические методы обработки результатов биологических и медицинских исследований» является формирование у аспирантов базовых знаний в области математических методов обработки медицинских и биологических данных и готовности использования компьютерные и информационные технологии в медицинской и биологической практики.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

– формирование способностей разработки новых информационных технологий на основе результатов исследований живых систем;

– приобретение знаний и формирование способностей в области использования математических моделей, численных методов и программных средств для получения, накопления, обработки и систематизации биологических и медицинских данных и знаний;

– развитие способностей применять прикладные пакеты программ для обработки и анализа медицинских и биологических данных;

– приобретение аспирантом познаний о методах компьютерного распознавания и синтеза изображений для биологических и медицинских исследований.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Обучающиеся должны **знать:**

- особенности биологических и медицинских объектов как объектов исследования;
- технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых медицинских и биологических объектов;
- особенности биологического объекта как объекта исследований;
- методы измерения различных физических величин;
- основные характеристики измерительных преобразователей и электродов;
- методы обработки и классификации изображений;
- основные методы планирования эксперимента в медико-биологических исследованиях;
- теорию статистического моделирования;
- теорию статистической интерпретации результатов эксперимента.

уметь:

- использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач по обработки экспериментальных данных;
- использовать методы анализа, синтеза и оптимизации при исследовании медицинских и биологических систем;
- использовать стандартные методы анализа и обработки изображений в медико-биологической практике;
- формулировать проблемы, цели, задачи анализа и обработки изображений;
- разрабатывать новые информационные технологии на основе результатов исследований живых систем;
- применять стандартные и разрабатывать специализированные прикладные программы, обеспечивающие поддержку проведения научно-исследовательской работы;
- использовать результаты статистических исследований в доказательной медицине;

владеть:

- навыками построения и проведения оптимальных экспериментов медико-биологического характера;

- навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования;

- навыками работы с современным информационно-программным инструментарием обработки результатов научных исследований в рассматриваемой предметной области;

- навыками работы с современным информационно-программным инструментарием обработки результатов научных исследований в рассматриваемой предметной области.

2 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Дисциплина является факультативным разделом образовательной программы и входит в раздел 2.1.6.2(Ф) образовательного компонента индивидуального плана работы.

Дисциплина проводится в восьмом семестре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часа.

Таблица 2.1 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Виды учебной работы	Всего, часов
	1 сем.
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
экзамен	не предусмотрен
зачет	предусмотрен
Аудиторная работа (всего):	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	36
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	0

Таблица 2.2 - Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости
		лк, час	№ лб,	№ пр,		
1	2	3	4	5	6	7
1.	Получение и представление медико-биологических данных	2	-	1	У1, У2	Собеседование
2.	Характеристика и модели данных	2	-	1	У1, У2	Собеседование
3.	Геометрическая модель данных	2	-	1	У1, У2	Собеседование
4.	Спектральный анализ биомеди-	2	-	2	У1, У2	Собеседова-

	цинских сигналов					ние
5.	Статистические, амплитудные и частотные методы анализа	2	-	2	У1, У2	Собеседование
6.	Обработка цифровых сигналов	2	-	2	У1, У2	Собеседование
7.	Основы цифровой обработки изображений	2	-	3	У1, У2	Собеседование
8.	Фильтрация плоских изображений	2	-	3	У1, У2	Собеседование
9.	Классификация биомедицинских изображений и проблема автоматизации их анализа	2	-	3	У1, У2	Собеседование

Таблица 2.3 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Получение и представление медико-биологических данных	Системный подход как методология разработки методов и технических средств сбора, представления и анализа медико-биологической информации. Особенности биологического объекта и экспериментальных данных о его свойствах и состоянии. Основные источники медико-биологических данных
2	Характеристика и модели данных	Статистические методы анализа данных. Основные статистические показатели таблиц экспериментальных данных (ТЭД). Предварительная обработка. Заполнение пропусков и удаление артефактов в ТЭД.
3	Геометрическая модель данных	Задачи идентификации и распознавания образа. Построение разделяющих функций в задачах классификации
4	Спектральный анализ биомедицинских сигналов	Квазипериодические сигналы. Понятие базиса и базисных функций. Оконное преобразование Фурье. Нелинейные системы базисных функций.
5	Статистические, амплитудные и частотные методы анализа	Методы снижения размерности многомерных данных Основные возможности пакета Statistica 6
6	Обработка цифровых сигналов	Понятие свертки. Алгоритмы дифференцирования и интегрирования, их применение в обработки ЭФС. Фильтрация сигналов.
7	Основы цифровой обработки изображений	Классификация биомедицинских изображений и проблема автоматизации их анализа. Оптические, радиологические, ультразвуковые и другие изображения, схема получения. Типы и характеристики, описывающие изображение. Статистические характеристики. Изображения при электронно-микроскопических исследованиях.
8	Фильтрация плоских изображений	Анизотропная и рекуррентная фильтрации. Статистическое оценивание. Фильтрация импульсных помех. Системы признаков при описании изображений. Критерий полезности признаков при распознавании изображений. Детерминированные и вероятностные системы признаков. Геометрические моменты-признаки при распознавании изображений трехмерных объектов.
9	Классификация биомедицинских изображений и проблема автоматизации их ана-	Оптические, радиологические, ультразвуковые и другие изображения, схема получения. Типы и характеристики, описывающие изображение. Две задачи распознавания зрительных образов: классификация и идентификация. Пространство признаков. Источники и ха-

	лиза	рактер помех. Отношение сигнал/шум.

2.2 Лабораторные и (или) практические занятия

2.2.1 Практические занятия

Таблица 2.4 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практической работы	Объем, час.
1	2	3
1.	Исследование методов формирования файлов данных с цифровыми отсчетами сигналов	6
2.	Дискриминантный анализ в системе STATISTICA	6
3.	Исследование методов имитационного моделирования модулированных сигналов	6
Итого:		18

2.3 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

Таблица 2.5 – Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Получение и представление медико-биологических данных	неделя	4
2.	Характеристика и модели данных	неделя	4
3.	Геометрическая модель данных	неделя	4
4.	Спектральный анализ биомедицинских сигналов	неделя	4
5.	Статистические, амплитудные и частотные методы анализа	неделя	4
6.	Обработка цифровых сигналов	неделя	4
7.	Основы цифровой обработки изображений	неделя	4
8.	Фильтрация плоских изображений	неделя	4
9.	Классификация биомедицинских изображений и проблема автоматизации их анализа	неделя	4
Итого			36

3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Аспиранты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов практики пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников университета.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы аспирантов по данной дисциплине организуется:

а) библиотекой университета:

– библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической,

справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

– имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

б) кафедрой:

– путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

– путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

– путем разработки:

1) методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы аспирантов;
2) заданий для самостоятельной работы;
3) тем рефератов и докладов;
4) вопросов к экзаменам и зачетам;
5) методических указаний к выполнению практических работ.

в) типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

– удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Методика проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ 18 вопросов.

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- ответ на вопрос – 2 балла.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы для собеседования по теме 1 «Получение и представление медико-биологических данных».

1. Суть системного подхода при разработке методов сбора медико-биологической информации? Приведите конкретный пример, как учёт взаимосвязей между подсистемами влияет на выбор технических средств измерения.

2. Какие ключевые свойства биологических объектов создают сложности при измерении их параметров? Опишите, как эти свойства учитываются при проектировании эксперимента и выборе аппаратуры.

3. Чем отличаются экспериментальные данные в биомедицине от данных в технических системах? Перечислите 3–4 специфические проблемы и предложите способы их минимизации при сборе данных.

4. Какие типы источников медико-биологических данных вы можете назвать?

5. Как системный анализ помогает интегрировать разнородные данные для построения прогностической модели?

6. В чём заключаются особенности временных рядов в биомедицинских данных (? Какие методы предварительной обработки обязательны перед анализом и почему?

7. Перечислите 3–4 стандарта обмена медико-биологическими данными.

8. Как вариабельность биологических систем влияет на воспроизводимость экспериментальных результатов?

9. В чём состоит роль метаданных при сборе и анализе медико-биологической информации?

10. Опишите алгоритм разработки технического средства для сбора биомедицинских данных с позиций системного подхода.

Вопросы для собеседования по теме 2 «Характеристика и модели данных»

1. Перечислите ключевые статистические показатели, которые обязательно рассчитывают при первичном анализе таблицы экспериментальных данных (ТЭД).

2. Как проверить, соответствует ли распределение количественного показателя в ТЭД нормальному закону?

3. Какие этапы предобработки ТЭД вы выполните перед статистическим анализом?

4. Вы обнаружили, что 12 % значений в столбце «уровень глюкозы» отсутствуют. Предложите методы заполнения пропусков.

5. Как отличить технический артефакт (ошибку измерения) от биологического выброса?

6. В каких случаях требуется логарифмическая или другая математическая трансформация переменных в ТЭД?

7. Вы анализируете ТЭД с повторными измерениями одного показателя у пациентов (например, АД каждые 6 часов). Как правильно агрегировать данные для сравнения групп

8. Какой статистический критерий выбрать для сравнения двух независимых групп по количественному показателю с нормальным распределением?

9. Почему при одновременном тестировании 10 гипотез возрастает риск ложноположительных результатов?

10. Какие графические методы лучше всего отображают распределение количественного показателя в двух группах?

Вопросы для собеседования по теме 3 «Геометрическая модель данных»

1. В чём ключевое отличие задач классификации изображений от распознавания объектов?

2. Перечислите и кратко опишите основные этапы типового конвейера системы распознавания образов.

3. Что такое признаки (features) в контексте распознавания образов? Приведите 3–4 примера низкоуровневых и высокоуровневых признаков.

4. Объясните принцип работы свёрточных нейронных сетей (CNN). Какие слои в них используются и зачем?

5. Что такое переобучение (overfitting) в задачах распознавания?

6. Как оценивается качество модели распознавания образов?

7. Что такое разделяющая функция в контексте задач классификации?

8. В чём суть метода опорных векторов для построения разделяющих функций?

9. Как SVM работает в случае линейно неразделимых данных?

10. Как строятся разделяющие функции в многоклассовых задачах?

Промежуточная аттестация по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме дифференцированного зачета. Зачет проводится в в форме тестирования. Для проверки используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания, составляющие набор вопросов (18 вопросов по 2 балла за каждый). Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 2 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ. В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Рейтинговый контроль изучения дисциплины не предусмотрен.

5. Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

При выполнении различных видов работ в ходе освоения дисциплины используются следующие образовательные инновационные технологии обучения:

- диалоговые, структурно-логические, проектные, диагностические технологии и технологии учебного исследования (к ним относятся информационно-коммуникационные технологии, метод критического мышления, проблемное обучение и игровые технологии, а также специфические методы исследования, такие, как наблюдение, анкетирование, интервью, сравнительный анализ);
- работа в группах;
-межличностная коммуникация;
- опытно-экспериментальные исследования;
- проведение научно-методических семинаров и конференций.

Ключевые образовательные технологии:

Диалоговые технологии: основаны на взаимодействии аспиранта и преподавателя или студентов между собой для обмена знаниями и идеями.

Структурно-логические технологии: помогают упорядочить информацию, выстраивать логические цепочки и делать выводы.

Проектные технологии: ориентированы на разработку конкретного проекта, где студент проходит все этапы от постановки задачи до получения результата.

Технологии учебного исследования: предполагают самостоятельное решение аспирантом поставленных задач, поиск, анализ и интерпретацию информации.

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ): включают использование цифровых инструментов, онлайн-ресурсов и платформ для сбора и обработки данных.

Технология проблемного обучения: строится на основе решения проблем, которые требуют от студента найти новое, ранее неизвестное знание.

Технологии развития критического мышления: направлены на формирование умения анализировать информацию, аргументировать свою позицию и делать обоснованные выводы.

Примеры методов исследования:

Сравнительный анализ: сопоставление различных объектов или явлений для выявления их сходств и различий.

Абстрагирование: выделение существенных признаков объекта и отвлечение от несущественных.

Индукция и дедукция: логические методы, позволяющие делать выводы от частного к общему (индукция) или от общего к частному (дедукция).

Наблюдение: систематическое и целенаправленное восприятие явлений действительности для сбора данных.

Анкетирование и опрос: методы сбора информации путем задавания вопросов большому количеству людей.

Интервью и собеседование: получение информации при личном общении с респондентом.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и (или) профессиональной культуры обучающихся.

Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, культурно-творческому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, а также примеры высокой духовной культуры, творческого мышления;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов);

– личный пример преподавателя, демонстрация им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

6.1 Основная учебная литература

1. Балдин, К. В. Основы теории вероятностей и математической статистики : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. – 5-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 489 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500648 (дата обращения: 14.11.2025). - ISBN 978-5-9765-2069-1. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Зубов, Н. Н. Статистика в биомедицине, фармации и фармацевтике : учебное пособие / Н. Н. Зубов, В. И. Кувакин, С. З. Умаров ; под общ. ред. И. А. Наркевича. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 386 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578236 (дата обращения: 14.11.2025). – ISBN 978-5-4499-1173-5. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная учебная литература

3. Биомедицинские сигналы и изображения в цифровом здравоохранении : хранение, обработка и анализ : учебное пособие / А. П. Немирко, Л. А. Манило, А. Ю. Долганов [и др.] ; под общ. ред. В. С. Кубланова ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020. – 243 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=698902 (дата обращения: 14.11.2025). – ISBN 978-5-7996-2990-8. - Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

4. Гумеров, А. М. Пакет Mathcad : теория и практика : учебное пособие / А. М. Гумеров, В. А. Холоднов ; Академия наук Республики Татарстан, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Фэн Академии наук Республики Татарстан, 2013. – Часть 1. – 112 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258795 (дата обращения: 14.11.2025). – ISBN 978-5-7882-1485-6. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

6.3 Перечень методических указаний

1. Математические методы обработки результатов биологических и медицинских исследований : методические указания к выполнению практических работ аспирантов направления подготовки 06.06.01 Биологические науки (Математическая биология, биоинформатика) / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. А. Филист, С. П. Серегин. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 45 с. - Текст : электронный.

2. Математические методы обработки результатов биологических и медицинских исследований : методические указания к выполнению самостоятельной работы аспирантов направления подготовки 06.06.01 Биологические науки (Математическая биология, биоинформатика) / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. А. Филист, С. П. Серегин. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 7 с. - Текст : электронный.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникативной сети Интернет

1 http://school-collection.edu.ru/ – федеральное хранилище Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

2 http://www.edu.ru/ – федеральный портал Российское образование

3 http://www.igumo.ru/ – интернет-портал Института гуманитарного образования и информационных технологий

4 www.edu.ru – сайт Министерства образования РФ

5 http://elibrary.ru – научная электронная библиотека «Elibrary»

6 http://www.eduhmao.ru/info/1/4382/ – информационно-просветительский портал «Электронные журналы»

7 http://www.iqlib.ru – электронная библиотека образовательных и просветитель-ных изданий

8 http://www.diss.rsl.ru – электронная библиотека диссертаций

9 http://www.lib.msu.su/index.html – Научная библиотека Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова

10 http://www.rsl.ru/ – Российская Государственная Библиотека

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы аспиранта при прохождении практики являются самостоятельные и практические занятия. Аспирант не имеет права пропускать занятия без уважительных причин. Практическому занятию предшествует самостоятельная работа аспиранта, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. По согласованию с преподавателем или по его заданию аспиранты готовить рефераты по отдельным темам дисциплинам, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных аспирантами рефератов. Качество учебной работы аспирантов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, а также по результатам докладов. Преподаватель уже на первых занятиях объясняет аспирантам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении научно-исследовательской практики: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п. В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы с аспирантами.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы аспиранта. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал. Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает аспирантам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости аспиранты обращаются за консультацией к руководителю практики с целью усвоения и закрепления компетенций. Основная цель самостоятельной работы аспирантов – закрепить теоретические знания,, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей научно-исследовательской работы.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Операционная система Windows, Libre Office.

8. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской практики

Стандартно оборудованные лекционные аудитории, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Для проведения отдельных занятий (по заявке) - выделение компьютерного класса, а также аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, другое оборудование.

9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информа-ции в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и 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 нарушением зрения допускается аудиальное представление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся 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, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации 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).

10 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

№ изме-нения	Номера страниц				Всего страниц	Основание для изменения
	Изме-ненных	Заме-ненных	Аннули-рованных	Новых		