

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 09.03.2023 20:40:16

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методы и средства исследований в области биотехнических систем и технологий»**

### **Цель преподавания дисциплины**

Подготовка студентов в области методологии и методики научно-исследовательских работ и инженерного творчества с формированием у студентов знаний, умений и навыков для выполнения самостоятельных научных исследований в области биомедицинских систем и технологий.

### **Задачи изучения дисциплины**

- изучение и освоение общей методологии научного познания, основных эмпирических и теоретических методов научных исследований;
- приобретение практических навыков разработки конкретных методик прикладных научных исследований и разработки новых технических объектов;
- изучение и освоение современных методов организации и проведения многофакторного активного и пассивного эксперимента;
- углубление знаний в области математико-статистических методов обработки экспериментальных данных;
- изучение и освоение современных методов интенсификации инженерной деятельности;
- изучение и практическое освоение методов развития творческого потенциала, базирующихся на теории решения изобретательских задач.

### **Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

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

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.

УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.

УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.

УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.

ОПК-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий.

ОПК-2.1. Организует проведение научного исследования в области биотехнических систем и технологий.

ОПК-2.2. Организует разработку инновационных биотехнических систем и технологий.

ОПК-2.3. Представляет полученные результаты интеллектуальной деятельности в области биотехнических систем и технологий с использованием стандартных программных средств.

ОПК-2.4. Аргументированно защищает полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий.

ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.

ОПК-3.1. Приобретает новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий.

ОПК-3.2. Использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий.

ОПК-3.3. Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач.

### **Разделы дисциплины**

Общие сведения о науке и научных исследованиях

Общая характеристика научных исследований

Структура и тенденции развития науки и научных исследований в России

Технология научных исследований

Виды научных источников. Этапы проведения эксперимента

Методологические основы науки

Общие требования и правила оформления научно-исследовательской работы

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

и.о. декана факультета фундаментальной  
*(наименование ф-та полностью)*  
и прикладной информатики

  
Т.А. Ширабакина  
*(подпись, инициалы, фамилия)*

«30»      08      2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы и средства исследований в области биотехнических систем и технологий»  
*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»  
*(шифр и наименование направления подготовки (специальности))*

направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и комплексы  
*наименование направленности (профиля, специализации)*

медико-биологического и экологического назначения»

форма обучения очная  
*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки (специальности) 12.04.04 Биотехнические системы и технологии на основании учебного плана ОПОП ВО 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и комплексы медико-биологического и экологического назначения», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» марта 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и комплексы медико-биологического и экологического назначения» на заседании кафедры биомедицинской инженерии «30» августа 2019 г., протокол № 1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой

 Кореневский Н.А.

Разработчик программы

 к.т.н., доцент Шаталова О.В.  
(ученая степень и ученое звание, ФИО)

Согласовано:

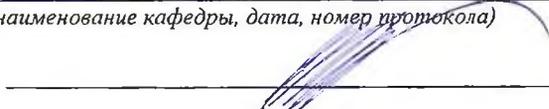
Директор научной библиотеки

 Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и комплексы медико-биологического и экологического назначения», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г. на заседании кафедры БМИ 31.08.2020 № 1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

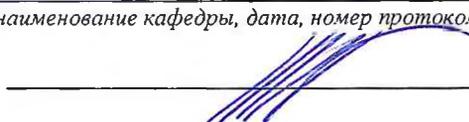
Зав. кафедрой

 /Кореневский Н.А./

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и комплексы медико-биологического и экологического назначения», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г. на заседании кафедры БМИ 31.08.2021 № 1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой

 /Кореневский Н.А./

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и комплексы медико-биологического и экологического назначения», одобренного Ученым советом университета протокол № 6 «26» 02 2021 г. на заседании кафедры БМИ № 14 от 01.07.2022

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой

 /Кореневский Н.А./

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Подготовка студентов в области методологии и методики научно-исследовательских работ и инженерного творчества с формированием у студентов знаний, умений и навыков для выполнения самостоятельных научных исследований в области биомедицинских систем и технологий.

## 1.2 Задачи дисциплины

- изучение и освоение общей методологии научного познания, основных эмпирических и теоретических методов научных исследований;
- приобретение практических навыков разработки конкретных методик прикладных научных исследований и разработки новых технических объектов;
- изучение и освоение современных методов организации и проведения многофакторного активного и пассивного эксперимента;
- углубление знаний в области математико-статистических методов обработки экспериментальных данных;
- изучение и освоение современных методов интенсификации инженерной деятельности;
- изучение и практическое освоение методов развития творческого потенциала, базирующихся на теории решения изобретательских задач.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<b>Знать:</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений. <b>Уметь:</b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
		УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<b>Знать:</b> методы критического анализа проблемных ситуаций <b>Уметь:</b> определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками анализа и оптимального поиска путей решения теоретических, методологических и практических проблем, возникающих при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях
		УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	<b>Знать:</b> методы критической оценки надежности источников информации <b>Уметь:</b> критически оценивать надежность источников информации и работать с противоречивой информацией из разных источников <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками критического анализа и оценки современных научных достижений, и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
		УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов	<b>Знать:</b> методы системного и междисциплинарных подходов <b>Уметь:</b> разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками содержательной аргументации решений проблемной ситуации

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ОПК-2	Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий	ОПК-2.1. Организует проведение научного исследования в области биотехнических систем и технологий	<b>Знать:</b> методы и технологию проведения научного исследования в области биотехнических систем и технологий <b>Уметь:</b> использовать методы и средства для организации исследований в области биотехнических систем и технологий <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> программным обеспечением для проведения научного исследования в области биотехнических систем и технологий
		ОПК-2.2. Организует разработку инновационных биотехнических систем и технологий	<b>Знать:</b> основные методы и способы разработки инновационных биотехнических систем и технологий <b>Уметь:</b> организовывать разработку инновационных биотехнических систем и технологий <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками по организации разработки инновационных биотехнических систем и технологий
		ОПК-2.3. Представляет полученные результаты интеллектуальной деятельности в области биотехнических систем и технологий с использованием стандартных программных средств	<b>Знать:</b> способы получения и предоставления информации о результатах интеллектуальной деятельности в области биотехнических систем и технологий <b>Уметь:</b> предоставлять и получать информацию интеллектуальной деятельности в области биотехнических систем и технологий с использованием стандартных программных средств <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> представлением полученных результатов деятельности в области

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			биотехнических систем и технологий, с использованием стандартных программных средств
		ОПК-2.4. Аргументированно защищает полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий	<p><b>Знать:</b> способы и методы аргументации полученных результатов</p> <p><b>Уметь:</b> грамотно аргументировать и защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыком защиты полученных результатов, путем аргументации</p>
ОПК-3	Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1. - Приобретает новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий	<p><b>Знать:</b> способы получения новой информации в своей предметной области</p> <p><b>Уметь:</b> получать новую информацию в своей предметной области на основе информационных систем и технологий</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> информационными системами и технологиями для приобретения новых знаний в своей предметной области</p>
		ОПК-3.2. Использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий	<p><b>Знать:</b> способы реализации новой информации в своей предметной области</p> <p><b>Уметь:</b> правильно использовать полученную информацию в своей предметной области</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> информационными системами и технологиями для использования новых знаний в своей предметной области</p>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		ОПК-3.3. Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач	<b>Знать:</b> методы получения идей и подходов к решению инженерных задач <b>Уметь:</b> предлагать новые идеи и решения для инженерных задач <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками генерации и предложения новых идей и подходов к решению инженерных задач

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Методы и средства исследований в области биотехнических систем и технологий» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и комплексы медико-биологического и экологического назначения». Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

## 3 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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	54
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	53,9
Контроль (подготовка к экзамену)	не предусмотрено
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	

зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрено
курсовая работа (проект)	не предусмотрено
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрено

#### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Общие сведения о науке и научных исследованиях	Научная теория и методология. Научный метод. Элементы теории и методологии научно-технического творчества.
2	Общая характеристика научных исследований	Выбор направления научного исследования. Процесс научных исследований. Методика научных исследований. Методики теоретических, экспериментальных исследований и оформления научных результатов.
3	Структура и тенденции развития науки и научных исследований в России	Организационная структура и тенденции развития науки в России. Приоритетные направления развития науки и техники. Программа "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы". Научно-исследовательская работа студентов. Научное направление и научно-исследовательская работа.
4	Технология научных исследований	Научные документы и издания. Организация работы с научной литературой. Определение и вид технологической карты научных исследований. Принципы построения технологической карты научных исследований. Обобщенная модель технологической карты научных исследований. Главная и вспомогательная задача, научный результат и научные положения. Эффективность технологической карты в организации научных исследований
5	Виды научных источников. Этапы проведения эксперимента	Информатика как наука. Потребители информации. Научные документы и издания. Первичные документы и издания. Вторичные документы и издания. Вторичные непубликуемые документы. Государственная система научно-технической информации. Научно-техническая патентная информация. Организация работы с научной литературой. Работа с литературными источниками. Планирование, подготовка и проведение эксперимента. Планирование и подготовка эксперимента. Проведение эксперимента
6	Методологические основы науки	Специфика научной деятельности. Критерии научного знания. Методы и средства научного познания. Возникновение естествознания. Структура научного знания. Методология теоретических исследований. Методология экспериментальных исследований. Анализ теоретико-экспериментальных исследований и формулирование выводов и предложений. Внедрение и эффективность научных исследований. Внедрение научных исследований. Эффективность научных исследований
7	Общие требования и правила оформления научно-	Общие требования к научно-исследовательской работе. Правила оформления научно-исследовательской работы. Начальный этап исследования. Выбор темы. Подготовка к написанию работы,

исследовательской работы	накопление научной информации. Оформление работы и процедура защиты. Написание работы. Язык и стиль научно-исследовательской работы студентов. Основные требования к составлению плана и написанию введения. Требования к написанию основной части работы. Требования к написанию заключения, оформлению списка литературы и приложений. Защита курсовой и выпускной квалификационной работы. Защита курсовой работы. Подготовка к защите выпускной квалификационной работы. Защита выпускной квалификационной работы
--------------------------	---

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно – методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Общие сведения о науке и научных исследованиях	2	1	1	У-1, У-2, У-3, МУ-1, МУ-2, МУ-3	С(2), ЗП(2), ЗЛ(2), РТ1(2), КЗ(2)	ОПК-2, ОПК-3
2	Общая характеристика научных исследований	2	2	2	У-1, У-2, МУ-1, МУ-2, МУ-3	С(4), ЗП(4), ЗЛ(4), РТ2(4), КЗ(4)	ОПК- 2, ОПК-3
3	Структура и тенденции развития науки и научных исследований в России	4	3	3	У-1, У-2, У-3, МУ-1, МУ-2, МУ-3	С(8), ЗП(6), ЗЛ(8), РТ3(8), Д(8)	ОПК-2
4	Технология научных исследований	2	4	4, 5	У-1, У-2, У-3, МУ-1, МУ-2, МУ-3	С(10), ЗП(8, 10), ЗЛ(10), РТ4(10), КЗ(8), Д(10)	УК-1
5	Виды научных источников. Этапы проведения эксперимента	4	5	6, 7	У-1, У-2, МУ-1, МУ-2, МУ-3	С(14), ЗП(12, 14), ЗЛ(14), РТ5(14), КЗ(12)	УК-1, ОПК-3
6	Методологические основы науки	2	6	8	У-1, У-2, У-3, МУ-1, МУ-2, МУ-3	С(16), ЗП(16), ЗЛ(18), РТ6(16), Д(16, 18)	УК-1, ОПК-2, ОПК-3
7	Общие требования и правила оформления научно-исследовательской работы	2	-	9	У-1, У-2, У-3, МУ-1, МУ-2, МУ-3	С(18), ЗП(18), ЗЛ(18), РТ7(18), Д(18)	ОПК-2

Примечание: У<sub>i</sub>- учебная литература; МУ<sub>j</sub>- методические указания; С – собеседование по разделу; ЗП – защита практического занятия в виде собеседования, ЗЛ – защита лабораторного занятия в виде собеседования, КЗ – кейс-задача, Д – дискуссия, РТ<sub>i</sub> – рубежный тест.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Регрессионный анализ (способ наименьших квадратов)	2
2	Выбор объекта исследования, параметра оптимизации, влияющих факторов	2
3	Априорное ранжирование факторов (психологический эксперимент)	4
4	Планирование полного факторного эксперимента	2
5	Планирование дробного факторного эксперимента	4
6	Моделирование объектов методом пространства состояния, динамика которого описывается дифференциальным уравнением	4
Итого:		18

### 4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Выбор темы своего исследования, обоснование ее актуальности; формулировка цели и задач своего исследования.	2
2	Метод мозгового штурма: история возникновения метода; варианты, основные этапы, правила проведения мозговой атаки.	2
3	Представление результатов эксперимента в различных видах: табличном, графическом, схематехническом и т.д.	2
4	Математическая обработка экспериментальных данных.	2
5	Оптимизация параметров технических объектов.	2
6	Аппроксимация экспериментальных данных.	2
7	Подготовка структуры своего исследования; представление стилей изложения научных работ.	2
8	Оформление титульного листа, библиографических ссылок, правила оформления приложений.	2
9	Составление тезисов своего исследования. Подготовка доклада к научно-практической конференции.	2
Итого:		18

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Общие сведения о науке и научных исследованиях	1-2 неделя	6
2	Общая характеристика научных исследований	3-4 неделя	8
3	Структура и тенденции развития науки и научных исследований в России	5-7 неделя	8

4	Технология научных исследований	8-9 неделя	8
5	Виды научных источников. Этапы проведения эксперимента	10-13 неделя	8
6	Методологические основы науки	14-16 неделя	8
7	Общие требования и правила оформления научно-исследовательской работы	17-18 неделя	7,9
Итого:			53,9

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины пользоваться учебно–наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно–методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*Научной библиотекой университета:*

а) библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

б) имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет;

*кафедрой:*

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

б) путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

в) путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– заданий для самостоятельной работы;

– тем рефератов и докладов;

– вопросов к зачету;

– методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ;

*полиграфическим центром (типографией) университета:*

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

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

## 6 Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных и общепрофессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами БСМП г. Курска.

Таблица 6.1 - Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Лекция раздела (темы) дисциплины 4 «Технология научных исследований»	Дискуссия	2
2	Лекция раздела (темы) дисциплины 6 «Методологические основы науки»	Дискуссия	2
3	Лекция раздела (темы) дисциплины 7 «Общие требования и правила оформления научно-исследовательской работы»	Дискуссия	2
4	Лабораторная работа 3 «Априорное ранжирование факторов (психологический эксперимент)»	Дискуссия	4
5	Лабораторная работа 6 «Моделирование объектов методом пространства состояния, динамика которого описывается дифференциальным уравнением»	Дискуссия	4
6	Практическое занятие 1 «Выбор темы своего исследования, обоснование ее актуальности; Формулировка цели и задач своего исследования»	Кейс задача	2
7	Практическое занятие 2 «Метод мозгового штурма: история возникновения метода; варианты, основные этапы, правила проведения мозговой атаки»	Кейс задача	2
8	Практическое занятие 4 «Математическая обработка экспериментальных данных»	Кейс задача	2
9	Практическое занятие 6 «Аппроксимация экспериментальных данных»	Кейс задача	2
Итого:			22

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Производственная практика (научно-исследовательская работа)		
	Организация медико-биологических исследований		Методы и средства исследований в области биотехнических систем и технологий
ОПК-2 - Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий	Организация медико-биологических исследований	Методы оптимизации и принятия проектных решений	Методы и средства исследований в области биотехнических систем и технологий
	Проектирование биотехнических систем медицинского назначения		
		Учебная проектно-конструкторская практика	
ОПК-3 - Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	Методы оптимизации и принятия проектных решений		Методы и средства исследований в области биотехнических систем и технологий
		Учебная проектно-конструкторская практика	

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
УК-1 / завершающий	УК-1.1 - Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<b>Знать:</b> современные научные достижения. <b>Уметь:</b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач	<b>Знать:</b> дополнительно к пороговому уровню методы критического анализа современных научных достижений. <b>Уметь:</b> дополнительно к пороговому уровню анализировать альтернативные варианты решения практических задач. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> дополнительно к пороговому уровню навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении практических задач.	<b>Знать:</b> дополнительно к продвинутому уровню методы оценки современных научных достижений. <b>Уметь:</b> дополнительно к продвинутому уровню оценивать потенциальные выигрыши/проигрыш и реализации альтернативных вариантов. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> дополнительно к продвинутому уровню навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
	УК-1.2 - Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<b>Знать:</b> некоторые проблемы своей предметной области. <b>Уметь:</b> выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от	<b>Знать:</b> дополнительно к пороговому уровню основные проблемы своей предметной области и основные методы и средства их решения. <b>Уметь:</b> дополнительно к	<b>Знать:</b> дополнительно к продвинутому уровню методы критического анализа проблемных ситуаций. <b>Уметь:</b> дополнительно к продвинутому уровню

		источника. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками анализа и оптимального поиска путей решения теоретических проблем, возникающих при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях.	пороговому уровню определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> дополнительно к пороговому уровню навыками анализа и оптимального поиска путей решения методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях.	проектировать процессы по устранению пробелов в информации. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> дополнительно к продвинутому уровню навыками анализа и оптимального поиска путей решения практических проблем, возникающих при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях.
УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	-	<b>Знать:</b> основные источники информации. <b>Уметь:</b> выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками критического анализа современных научных достижений.	<b>Знать:</b> дополнительно к пороговому уровню надежные источники информации. <b>Уметь:</b> дополнительно к пороговому уровню критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> дополнительно к пороговому уровню навыками оценки современных научных достижений.	<b>Знать:</b> дополнительно к продвинутому уровню методы критической оценки надежности источников информации. <b>Уметь:</b> дополнительно к продвинутому уровню критически оценивать надежность источников информации и работать с противоречивой информацией из разных источников. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> дополнительно к продвинутому уровню навыками

				критического анализа и оценки результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
	УК-1.4 - Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов	<p><b>Знать:</b> некоторые проблемы своей предметной области, некоторые методы и средства решения проблем.</p> <p><b>Уметь:</b> реализовывать на практике методы и алгоритмы.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.</p>	<p><b>Знать:</b> дополнительно к пороговому уровню основные проблемы своей предметной области и основные методы и средства их решения.</p> <p><b>Уметь:</b> дополнительно к пороговому уровню реализовывать и применять на практике основные методы и алгоритмы решения проблем.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> дополнительно к пороговому уровню навыками разработки стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.</p>	<p><b>Знать:</b> дополнительно к продвинутому уровню большую часть проблем своей предметной области и методы системного и междисциплинарных подходов и средства их решения.</p> <p><b>Уметь:</b> дополнительно к продвинутому уровню разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> дополнительно к продвинутому уровню навыками содержательной аргументации решений проблемной ситуации.</p>
ОПК-2 / завершающий	ОПК-2.1 - Организует проведение научного исследования в области биотехнических систем и технологий	<p><b>Знать:</b> содержание и порядок выполнения основных этапов научных исследований.</p> <p><b>Уметь:</b> выделять основные этапы научных исследований.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> знаниями и иметь представление о путях</p>	<p><b>Знать:</b> дополнительно к пороговому уровню взаимосвязь цели, задач, научных и практических результатов.</p> <p><b>Уметь:</b> дополнительно к пороговому</p>	<p><b>Знать:</b> дополнительно к продвинутому уровню особенности организации и проведения медико-биологических исследований.</p> <p><b>Уметь:</b> дополнительно к продвинутому</p>

		<p>повышения эффективности научных исследований и некоторыми навыками общения на профессиональные темы в области биотехнических систем и технологий.</p>	<p>уровню обладать навыками формулирования цели, задач, научных и практических результатов; планировать эксперимент, обладать навыками подготовки, оформления и передачи научно-технической информации.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> дополнительно к пороговому уровню автоматизацией этапов научных исследований с помощью вычислительной техники и основными навыками общения на профессиональные темы в области биотехнических систем и технологий.</p>	<p>уровню методически грамотно организовывать научные исследования в области биотехнических систем и технологий.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> дополнительно к продвинутому уровню навыками грамотной организации научного исследования и деловыми навыками общения на профессиональные темы в области биотехнических систем и технологий.</p>
ОПК-2.2 -	<p>Организует разработку инновационных биотехнических систем и технологий</p>	<p><b>Знать:</b> основные методы разработки инновационных биотехнических систем.</p> <p><b>Уметь:</b> организовывать разработку инновационных биотехнических систем.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками по организации разработки инновационных</p>	<p><b>Знать:</b> дополнительно к пороговому уровню основные методы разработки инновационных биотехнических технологий.</p> <p><b>Уметь:</b> дополнительно к пороговому уровню организовывать разработку инновационных биотехнических технологий.</p>	<p><b>Знать:</b> дополнительно к продвинутому уровню основные методы и способы разработки инновационных биотехнических систем и технологий.</p> <p><b>Уметь:</b> дополнительно к продвинутому уровню организовывать разработку инновационных биотехнических</p>

		биотехнических систем.	<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> дополнительно к пороговому уровню навыками по организации разработки инновационных биотехнических технологий.	систем и технологий. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> дополнительно к продвинутому уровню навыками по организации разработки инновационных биотехнических систем и технологий.
ОПК-2.3 - Представляет полученные результаты интеллектуальной деятельности в области биотехнических систем и технологий с использованием стандартных программных средств		<b>Знать:</b> простейшие физические и математические модели и стандартные программные средства компьютерного моделирования. <b>Уметь:</b> анализировать полученные знания для применения их в заданном исследовании в области биотехнических систем и технологий. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> технологиями приобретения знаний в области биотехнических систем и технологий с использованием стандартных программных средств с целью дальнейшего роста.	<b>Знать:</b> дополнительно к пороговому уровню различные физические и математические модели и стандартные программные средства компьютерного моделирования, основы прикладных дисциплин. <b>Уметь:</b> дополнительно к пороговому уровню анализировать полученные знания для применения их в реальном исследовании в области биотехнических систем и технологий. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> дополнительно к пороговому уровню технологиями использования полученных знаний в области биотехнических систем и	<b>Знать:</b> дополнительно к продвинутому уровню все многообразие физических и математических моделей и стандартных программ компьютерного моделирования, применяемого в научных исследованиях; знать досконально сущность прикладных дисциплин. <b>Уметь:</b> дополнительно к продвинутому уровню анализировать полученные знания для применения их в любом исследовании в области биотехнических систем и технологий. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> дополнительно к продвинутому уровню технологиями обновления полученных знаний в области биотехнических систем и технологий с

			технологий с использованием стандартных программных средств с целью дальнейшего роста в профессиональной деятельности.	использованием стандартных программных средств с целью дальнейшего роста в профессиональной деятельности.
	ОПК-2.4 - Аргументированно защищает полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий	<p><b>Знать:</b> способы аргументации полученных результатов.</p> <p><b>Уметь:</b> грамотно аргументировать полученные результаты интеллектуальной деятельности связанные с методами исследований в области биотехнических систем и технологий.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыком защиты полученных результатов.</p>	<p><b>Знать:</b> дополнительно к пороговому уровню методы аргументации полученных результатов.</p> <p><b>Уметь:</b> дополнительно к пороговому уровню грамотно аргументировать полученные результаты интеллектуальной деятельности связанные со средствами исследований в области биотехнических систем и технологий.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> дополнительно к пороговому уровню навыком защиты полученных результатов, путем аргументации.</p>	<p><b>Знать:</b> дополнительно к продвинутому уровню все многообразие способов и методов аргументации полученных результатов.</p> <p><b>Уметь:</b> дополнительно к продвинутому уровню грамотно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> дополнительно к продвинутому уровню навыком защиты полученных результатов, путем аргументации в области биотехнических систем и технологий.</p>
ОПК-3 / завершающий	ОПК-3.1 - Приобретает новые знания в своей предметной области на основе	<p><b>Знать:</b> некоторые способы получения новой информации в своей предметной области</p> <p><b>Уметь:</b> исследовать предметную область</p>	<p><b>Знать:</b> дополнительно к пороговому уровню основные способы получения новой информации в своей предметной</p>	<p><b>Знать:</b> дополнительно к продвинутому уровню все многообразие способов получения новой информации в</p>

	информационных систем и технологий	<p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> технологиями и подходами к решению задач и обновления полученных знаний с целью дальнейшего роста.</p>	<p>области</p> <p><b>Уметь:</b> дополнительно к пороговому уровню углубленно работать с информацией, связанной с ее сбором, обработкой информации, представлением для дальнейшего использования.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> дополнительно к пороговому уровню технологиями и подходами к решению задач и дальнейшего использования их с целью дальнейшего роста в профессиональной деятельности.</p>	<p>своей предметной области.</p> <p><b>Уметь:</b> дополнительно к продвинутому уровню получать новую информацию в своей предметной области на основе информационных систем и технологий.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> дополнительно к продвинутому уровню технологиями и подходами к решению инженерных задач и дальнейшего использования их на основе информационных систем и технологий</p>
ОПК-3.2 -	Использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий	<p><b>Знать:</b> особенности своей предметной области</p> <p><b>Уметь:</b> исследовать предметную область</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> информационными системами для использования новых знаний в своей предметной области.</p>	<p><b>Знать:</b> дополнительно к пороговому уровню основные способы получения новой информации в своей предметной области</p> <p><b>Уметь:</b> дополнительно к пороговому уровню правильно использовать полученную информацию в своей предметной области.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> дополнительно к пороговому уровню информационными</p>	<p><b>Знать:</b> дополнительно к продвинутому уровню все многообразие способов получения новой информации в своей предметной области.</p> <p><b>Уметь:</b> дополнительно к продвинутому уровню в совершенстве использовать полученную информацию в своей предметной области на основе информационных систем и технологий.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p>

			технологиями для использования новых знаний в своей предметной области.	дополнительно к продвинутому уровню новейшими информационными системами и технологиями для использования новых знаний в своей предметной области
	ОПК-3.3 - Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач	<b>Знать:</b> методы получения идей <b>Уметь:</b> применять методы получения идей <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками генерации новых идей к решению инженерных задач.	<b>Знать:</b> дополнительно к пороговому уровню методы получения подходов к решению инженерных задач <b>Уметь:</b> дополнительно к пороговому уровню предлагать новые идеи. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> дополнительно к пороговому уровню навыками предложения новых идей к решению инженерных задач.	<b>Знать:</b> дополнительно к продвинутому уровню все многообразие методов и подходов к решению инженерных задач. <b>Уметь:</b> дополнительно к продвинутому уровню предлагать новые решения для инженерных задач. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> дополнительно к продвинутому уровню навыками генерации и предложения новых подходов к решению инженерных задач

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие сведения о науке и научных исследованиях	ОПК-2, ОПК-3	ИМЛ, СРС, ВПЗ, ВЛР	ВС, ВСРС, ЗП, ЗЛ, РТ1, КЗ	1-15, 1-2: 1-4, 1-15, 1-15, 1-15, 1	Согласно табл.7.2

2	Общая характеристика научных исследований	ОПК-2, ОПК-3	ИМЛ, СРС, ВПЗ, ВЛР	ВС, ВСРС, ЗП, ЗЛ, РТ2, КЗ	1-15, 1-2: 5-6, 1-15, 1-15, 1-15, 2	Согласно табл.7.2
3	Структура и тенденции развития науки и научных исследований в России	ОПК-2	ИМЛ, СРС, ВПЗ, ВЛР	ВС, ВСРС, ЗП, ЗЛ, РТ3, Д	1-15, 1-2: 7-8, 1-15, 1-15, 1-15, 1-15	Согласно табл.7.2
4	Технология научных исследований	УК-1	ИМЛ, СРС, ВПЗ, ВЛР	ВС, ВСРС, ЗП, ЗЛ, РТ4, КЗ, Д	1-15, 1-2: 9-10, 1-15, 1-15, 3, 1-15	Согласно табл.7.2
5	Виды научных источников. Этапы проведения эксперимента	УК-1, ОПК-3	ИМЛ, СРС, ВПЗ, ВЛР	ВС, ВСРС, ЗП, ЗЛ, РТ5, КЗ	1-15, 1-2: 11-12, 1-15, 1-15, 1-15, 4	Согласно табл.7.2
6	Методологические основы науки	УК-1, ОПК-2, ОПК-3	ИМЛ, СРС, ВПЗ, ВЛР	ВС, ВСРС, ЗП, ЗЛ, РТ6, Д	1-15, 1-2: 13-14, 1-15, 1-15, 1-15, 1-15	Согласно табл.7.2
7	Общие требования и правила оформления научно-исследовательской работы	ОПК-2	ИМЛ, СРС, ВПЗ, ВЛР, ПЗЧ	ВС, ВСРС, ЗП, ЗЛ, РТ7, Д, ЗБТ	1-15, 1-2: 15, 1-15, 1-15, 1-15, 1-20: 1-16	Согласно табл.7.2

**Примечание:**

ИМЛ – изучение материалов лекции

СРС – самостоятельная работа студентов

ВПЗ – выполнение практических заданий

ВЛР – выполнение лабораторных работ

ПЗЧ – подготовка к зачету

ВС – вопросы для собеседования

ВСРС – вопросы для собеседования по самостоятельной работе студентов

ЗП – защита практической работы в форме вопросов для собеседования

ЗЛ – защита лабораторной работы в форме вопросов для собеседования

РТ – рубежный тест

КЗ – кейс-задача

ЗБТ – зачетное бланковое тестирование

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

**Вопросы для собеседования по разделу (теме) дисциплины 1 «Общие сведения о науке и научных исследованиях»**

1. Выскажите свою мысль «что такое наука»?
2. Приведите основные цели науки?
3. Объясните, что такое «научное исследование»?
4. Приведите примеры основных компонентов структуры организации научных исследований?
5. Объясните, что такое «научная теория»?
6. Приведите примеры основных компонентов, которое включает в себя понятие «методология»?
7. Объясните, что такое «научный метод»?
8. Приведите примеры групп научных методов?
9. Выскажите свою мысль, что включает в себя понятие «методы исследования»?
10. Приведите примеры на какие группы подразделяются методы исследования?
11. Приведите примеры методов, которые относят к общенаучным?
12. Объясните, что такое «абстрагирование»?
13. Выскажите свою мысль, в чем различие между дедукцией и индукцией?
14. Объясните, что включает в себя формализация?
15. Приведите примеры, какие методы называются методами частных наук?

**Вопросы для собеседования по практическому занятию 1 «Выбор темы своего исследования, обоснование ее актуальности; формулировка цели и задач своего исследования»**

1. Что в научно-исследовательских разработках различают?
2. Что понимают под научным направлением?
3. Что является структурными единицами научного направления?
4. Что такое проблема?
5. Что называют комплексной проблемой?
6. Какую общую задачу ставит решение проблем?
7. Что такое тема?
8. На чём базируется тема?
9. Что такое научные вопросы?
10. Какая выдвигается задача в исследовании при разработке темы или вопроса?
11. Какие этапы включает в себя выбор(постановка) проблем(тем)?
12. Что называют псевдопроблемой?
13. В чём отличия между научным и инженерным исследованием?
14. Что такое экономическая эффективность темы?
15. Какие существуют способы запоминания?

**Вопросы для собеседования по самостоятельной работе студентов по разделу (теме) дисциплины 1 «Общие сведения о науке и научных исследованиях»**

1. Объясните, что такое NNTool?
2. Приведите пример, в какой форме принимает и выдает данные пакет Matlab?
3. Выскажите свою мысль, по каким критериям завершается обучение в пакете Matlab?
4. Сделайте вывод, как использовать обученную в Matlab сеть?
5. Объясните, как готовятся тренировочные данные для пакета Matlab?
6. Обобщите, как готовятся тестовые данные для пакета Matlab?
7. Приведите пример, что включает в себя нейропроект в Matlab?

8. Объясните, как происходит процесс обучения сети в Matlab?
9. Выскажите свою мысль, как происходит процесс использования сети в Matlab?
10. Приведите пример, какие функции активации нейронов реализованы в данном пакете?
11. Сделайте вывод, какие методы упрощения сети реализованы в Matlab?
12. Выскажите свою мысль о назначении графических управляющих элементов в NNTool?
13. Объясните, что такое прогон сети?
14. Поясните причину, как происходит импорт данных из рабочего пространства MATLAB в пространство переменных NNTool?
15. Объясните, что такое обобщенная регрессионная сеть?

### Кейс-задача 1

Постройте алгоритм исследования в соответствии с вариантом.

Вариант	Живой организм
1	Популяция людей, проживающих в центральной части России
2	Популяция мужчин, проживающих в средней части России
3	Популяция амурских тигров
4	Реакция человека на стресс
5	Реакция организма человека на нагрузки
6	Реакция собаки на внешние раздражители
7	Патологоанатомическое исследование
8	Рентгеноскопия
9	Ультразвуковая диагностика
10	ЯМР диагностика
11	Выявление патологии сердца
12	Выявление нарушения ЦНС
13	Оценка компонентов крови для выявления патологий органов
14	Гистологический анализ
15	Влияние фармакологических средств на организм человека

### Вопросы для дискуссии по разделу (теме) дисциплины 4 «Технология научных исследований»

1. Обобщите, что понимают под научным документом?
2. Приведите примеры документов, которые различаемы по способу представления информации.
3. Объясните, что называют учебным изданием?
4. Сделайте вывод, что можно отнести к периодическим изданиям?
5. Объясните, что понимают под патентной документацией?
6. Обобщите и сделайте вывод, что относится к основным видам непубликуемых первичных документов?
7. Объясните, что относится к вторичным документам и изданиям?
8. Приведите пример, с чего необходимо начинать процесс ознакомления с литературными источниками?
9. Выскажите свою мысль, каким образом составляется собственная библиография?
10. Приведите пример, какие виды читательских каталогов существуют?
11. Объясните, какие основные способы обработки информации при чтении выявили ученые?
12. Выскажите свою мысль, что называют конспектом?
13. Объясните, что понимают под реферированием?
14. Обобщите, что называют научным обзором?

15. Приведите пример, чем подтверждается методическая значимость технологических карт научных исследований?

**Тестовые задания по разделу (теме) дисциплины 2 «Общая характеристика научных исследований»**

1. Целью научного исследования является
  - a) всестороннее, достоверное изучение объекта, процесса или явления; их структуры, связей и отношений на основе разработанных в науке принципов и методов познания, а также получение и внедрение в производство (практику) полезных для человека результатов
  - b) изучение структуры системы, закономерности взаимодействия элементов внутри системы, закономерности развития, различные свойства, качества и т.д.
  - c) изучение материальной или идеальной системы исследований
2. Объектом научного исследования является
  - a) Весь материальный мир
  - b) Материальная или идеальная система
  - c) Этапы формирования системы
3. Совокупность сложных теоретических и практических задач, решения которых назрели в обществе (противоречие между знанием и незнанием) - это
  - a) Теория
  - b) Проблема
  - c) Идея
4. Формы, средства и методы познания, совокупность которых составляет методику исследований конкретной научной области знаний, представляющий собой один из уровней специальной научной методологии, относят
  - a) К процессам научных исследований
  - b) К процессам познания
  - c) К проведению эксперимента
5. Совокупность конкретных форм, методов и средств теоретических и прикладных исследований в определенной области знаний – это
  - a) Процесс научного исследования
  - b) Методика научного исследования
  - c) Предмет научного исследования
6. Методики теоретических исследований определяют
  - a) Общую структуру теоретического исследования и методики решения главной и вспомогательной задач в соответствии с названием темы и поставленной проблемы
  - b) Детальную структуру теоретического исследования и методики решения главной и вспомогательной задач в соответствии с названием темы и поставленной проблемы
  - c) Общую структуру эмпирического исследования и методики решения главной и вспомогательной задач познания
7. Методики экспериментальных исследований
  - a) Общая структура теоретического исследования и методики решения главной и вспомогательной задач
  - b) Общая структура, последовательность, приемы выполнения экспериментальных исследований
  - c) Общая структура, последовательность, приемы выполнения эмпирических исследований
8. Формами научной продукции являются
  - a) Научно-технический отчет
  - b) Доклад
  - c) Тезисы
  - d) Статья
  - e) Монография

- f) Все ответы верны
9. Научное издание в виде книги, содержащее всестороннее исследование одной проблемы
- Монография
  - Доклад
  - Статья
  - Учебник
10. Материал, предоставленный в виде информации для специалистов, которые могут использовать результаты в своей работе
- Монография
  - Учебное пособие
  - Статья
  - Реферат
11. Учебное пособие - это
- Материал, предоставленный в виде информации для специалистов, которые могут использовать результат в своей работе
  - Учебное издание, частично заменяющее или дополняющее учебник
  - Краткое изложение содержания основных научных положений, сформулированных автором
12. Учебник – это
- Учебное издание в виде книги, содержащее систематическое изложение определенной учебной дисциплины, соответствующее учебной программе, утвержденной официальными органами
  - Учебное издание, частично заменяющее или дополняющее доклад
  - Краткое изложение содержания основных положений, сформулированных автором
13. Под научными вопросами понимаются
- Мелкие научные задачи, относящиеся к конкретной теме научного исследования
  - Масштабнее научные задачи, затрагивающие все сферы общества
  - Сложнее теоретические и практические задачи
14. Наука или комплекс наук, в области которых ведутся исследования, - это
- Научное исследование
  - Научное направление
  - Научный метод
15. Мотивации, связанные с потребностями, делят на
- Биологические
  - Социальные
  - Идеальные
  - Все ответы верны

### Итоговый тест

- (2 балла) Наука – это...
- (2 балла) Научный метод – это...
- (2 балла) Обобщение – это...
- (2 балла) В научной литературе методология – это...
- (2 балла) Объектом научного исследования является:
  - Материальная или идеальная система
  - Весь материальный мир
  - Этапы формирования системы
- (2 балла) Методики экспериментальных исследований – это...
- (2 балла) Учебное пособие – это...
- (2 балла) Учебник – это...

9. (2 балла) Установите предложения на форму научно-исследовательской работы студентов, проводимой на кафедре в правильной последовательности.

1. курсовых работ,
2. выпускных
3. квалификационных работ,
4. написание
5. рефератов
6. написание
7. дисциплинам
8. по теоретическим

10. (2 балла) Какое название носит муниципальное образование со статусом городского округа, имеющее высокий научно-технический потенциал, с градообразующим научно-производственным комплексом?

- а) Наукоград
- б) Агрород
- в) ГНТ (город научного типа)
- г) нет верного ответа

11. (2 балла) От способа предоставления информации различают документы:

- а) текстовые
- б) аудиовизуальные
- в) компьютерные
- г) все ответы верные

12. (2 балла) Установите соответствие между понятиями, представленными в первом столбце, и их определениями, которые представлены во втором столбце

А. Алгоритмическое	1. документ или несколько документов, определяющих цель, структуру, свойства и методы какого-либо проекта, и исключают двусмысленное толкование различными исполнителями
Б. Программа	2. совокупность системы обработки информации
В. Техническое	3. область технической деятельности, включающая в себя целый ряд специализированных областей и дисциплин, направленная на практическое приложение
Г. Инженерное	4. правильно выстроенная последовательность действий для решения какой-либо конкретной задачи.

13. (2 балла) Установите техническое направление информатики в правильной последовательности.

1. теоретических и практических
2. так называемых
3. задач и содержанием
4. Разработкой алгоритмов решения
5. баз и банков данных.
6. различных
7. баз

14. (2 балла) Какие приемы рассуждений, применяемые в науке, характерны для любого вида человеческой деятельности?

- а) дедукция и индукция
- б) анализ и синтез
- в) абстрагирование и обобщение
- г) все ответы верные

15. (2 балла) Установите термин «научное знание» в правильной последовательности.

1. и когнитивной
2. постижения
3. основой

4. Научное знание является
  5. человеческой
  6. действительности
  7. деятельности.
  8. результатом
16. Компетентностно-ориентированная задача (задание) (6 баллов).  
Постройте алгоритм диагностики и лечения аллергического дерматита.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

#### Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачёта. Зачёт проводится в виде бланкового и/или компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

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.

#### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

К компонентам структуры организации научных исследований относят:

- а) Общие вопросы научных исследований
- б) Процессы научных исследований
- в) Методика научных исследований
- г) Все ответы верны

Задание в открытой форме:

Продолжите фразу «Целью научного исследования является: \_\_\_\_\_.»

Задание на установление правильной последовательности:

В структуре научного знания выделяют три уровня. Расположите их в правильной последовательности.

- а) теоретический
- б) эмпирический
- в) метатеоретический

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие

1. Анализ	A. такой способ исследования, при котором по частным фактам и явлениям устанавливаются общие принципы и законы
2. Синтез	B. заключается в исследовании явления в целом, на основе объединения связанных друг с другом элементов в единое целое
3. Дедуктивный	C. такой способ исследования, при котором частные положения выводятся из общих
4. Индуктивный	D. способ научного исследования, при котором явление расчленяется на составные части

Компетентностно-ориентированная задача:

Постройте алгоритм диагностики и лечения ОРВИ.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016 – 2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	Балл	примечание
1	2	3	4	5
Лекция 1 «Общие сведения о науке и научных исследованиях»	0,5	Незнание большей части материала	1	Полно излагает материал
Лекция 2 «Общая характеристика научных исследований»	0,5	Незнание большей части материала	1	Полно излагает материал
Лекция 3 «Структура и тенденции развития науки и научных исследований в	1	Незнание большей части материала	2	Полно излагает материал

России»				
Лекция 4 «Технология научных исследований»	0,5	Незнание большей части материала	1	Полно излагает материал
Лекция 5 «Виды научных источников. Этапы проведения эксперимента»	0,5	Незнание большей части материала	1	Полно излагает материал
Лекция 6 «Методологические основы науки»	0,5	Незнание большей части материала	1	Полно излагает материал
Лекция 7 «Общие требования и правила оформления научно-исследовательской работы»	0,5	Незнание большей части материала	1	Полно излагает материал
Лабораторная работа 1 «Регрессионный анализ (способ наименьших квадратов)»	0,5	Выполнил, но не «защитил»	1	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа 2 «Выбор объекта исследования, параметра оптимизации, влияющих факторов»	0,5	Выполнил, но не «защитил»	1	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа 3 «Априорное ранжирование факторов (психологический эксперимент)»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа 4 «Планирование полного факторного эксперимента»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа 5 «Планирование дробного факторного эксперимента»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа 6 «Моделирование объектов методом пространства состояния, динамика которого описывается дифференциальным уравнением»	0,5	Выполнил, но не «защитил»	1	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 1 «Выбор темы своего исследования, обоснование ее актуальности; формулировка цели и задач своего исследования»	0,5	Выполнил, но не «защитил»	1	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 2 «Метод мозгового штурма: история возникновения метода; варианты, основные этапы, правила проведения мозговой атаки»	0,5	Выполнил, но не «защитил»	1	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 3	1	Выполнил, но не	2	Выполнил и

«Представление результатов эксперимента в различных видах: табличном, графическом, схемотехническом и т.д.»		«защитил»		«защитил»
Практическое занятие 4 «Математическая обработка экспериментальных данных»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 5 «Оптимизация параметров технических объектов»	0,5	Выполнил, но не «защитил»	1	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 6 «Аппроксимация экспериментальных данных»	0,5	Выполнил, но не «защитил»	1	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 7 «Подготовка структуры своего исследования; представление стилей изложения научных работ»	0,5	Выполнил, но не «защитил»	1	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 8 «Оформление титульного листа, библиографических ссылок, правила оформления приложений»	0,5	Выполнил, но не «защитил»	1	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 9 «Составление тезисов своего исследования. Подготовка доклада к научно-практической конференции»	0,5	Выполнил, но не «защитил»	1	Выполнил и «защитил»
СРС	0,5	Излагает материал неполно	1	Полно излагает материал
Дискуссия 1	0,5	Незнание большей части материала	1	Полно излагает материал
Дискуссия 2	0,5	Незнание большей части материала	1	Полно излагает материал
Дискуссия 3	0,5	Незнание большей части материала	1	Полно излагает материал
Дискуссия 4	0,5	Незнание большей части материала	1	Полно излагает материал
Дискуссия 5	0,5	Незнание большей части материала	1	Полно излагает материал
Кейс-задача 1	1	Неполно изложено задание (менее 50 % от полного)	2	Правильно изложено задание (не менее 85 % от полного)
Кейс-задача 2	1	Неполно изложено задание (менее 50 % от полного)	2	Правильно изложено задание (не менее 85 % от полного)

Кейс-задача 3	1	Неполно изложено задание (менее 50 % от полного)	2	Правильно изложено задание (не менее 85 % от полного)
Кейс-задача 4	1	Неполно изложено задание (менее 50 % от полного)	2	Правильно изложено задание (не менее 85 % от полного)
Рубежный тест 1	0,5	Даны правильные ответы на 50% вопросов	1	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 2	0,5	Даны правильные ответы на 50% вопросов	1	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 3	0,5	Даны правильные ответы на 50% вопросов	1	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 4	0,5	Даны правильные ответы на 50% вопросов	1	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 5	0,5	Даны правильные ответы на 50% вопросов	1	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 6	0,25	Даны правильные ответы на 50% вопросов	0,5	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 7	0,25	Даны правильные ответы на 50% вопросов	0,5	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Итого	24		48	
Посещаемость	0	Не посетил ни одного занятия	16	Посетил все занятия
Зачет	0	Не ответил ни на один вопрос	36	Верно ответил на все вопросы
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,

- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
  - задание на установление соответствия – 2 балла,
  - решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.
- Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Шкляр, Михаил Филиппович. Основы научных исследований [Текст] : учебное пособие / М. Ф. Шкляр. - 5-е изд. - М. : Дашков и К, 2014. - 244 с.
2. Аверченков, В.И. Основы научного творчества [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Аверченков, Ю.А. Малахов. – 3-е изд., стер. – Москва : Издательство «Флинта», 2016. – 156 с. - Режим доступа: biblioclub.ru
3. Баландина, Н. В. Основы экспериментальных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Баландина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь : СКФУ, 2015. – 113 с. - Режим доступа: biblioclub.ru

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

4. Дрейзин В. Э. Основы научных исследований и инженерного творчества [Текст] : учебное пособие / В. Э. Дрейзин, И. С. Захаров. - Курск : КурскГТУ, 2005. - Кн. 4 : Анализ технических объектов и решений, методы интенсификации инженерного творчества / Министерство образования и науки Российской Федерации, Курский государственный технический университет. - 259 с.
5. Дрейзин В. Э. Основы научных исследований и инженерного творчества [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Э. Дрейзин, И. С. Захаров. - Курск : КурскГТУ, 2005. - Кн. 4 : Анализ технических объектов и решений, методы интенсификации инженерного творчества / Министерство образования и науки Российской Федерации, Курский государственный технический университет. - 259 с.
6. Компьютерные технологии в научных исследованиях [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Н. Косова, К. А. Катков, О. В. Вельц и др. ; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 241 с. - Режим доступа: biblioclub.ru
7. Сафин, Р. Г. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента : учебное пособие / Р. Г. Сафин, Н. Ф. Тимербаев, А. И. Иванов ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 154 с. - Режим доступа: biblioclub.ru
8. Сергеев, А. П. Право интеллектуальной собственности в Российской Федерации [Текст] : учебник / А. П. Сергеев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Проспект, 2006. - 752 с.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Методы проведения экспериментальных исследований [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Методы и средства

исследований в области биотехнических систем и технологий» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: О. В. Шаталова. - Электрон. текстовые дан. (1 486 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2019. - 132 с.

2. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Организация научных исследований в живых системах» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: О. В. Шаталова, К. Д. А. Кассим. - Электрон. текстовые дан. (1 169 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 120 с.

3. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Организация научных исследований в живых системах» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: О. В. Шаталова, К. Д. А. Кассим. - Электрон. текстовые дан. (1 061 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 56 с.

#### **8.4 Другие учебно–методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Биомедицинская радиоэлектроника

Биотехносфера

Медицинская техника

[https://www.youtube.com/watch?v=OsXFB\\_23NH8&list=PLcpO8OpIK7pe8t-NCfDaSTOTUSa6OLfBz](https://www.youtube.com/watch?v=OsXFB_23NH8&list=PLcpO8OpIK7pe8t-NCfDaSTOTUSa6OLfBz) - Обучающие видео «Лекция 1. Общие вопросы научных исследований»

<https://www.youtube.com/watch?v=LeOCRFBQgs&list=PLcpO8OpIK7pe8t-NCfDaSTOTUSa6OLfBz&index=2> - Обучающие видео «Лекция 2. Средства и методы научного исследования»

[https://www.youtube.com/watch?v=ChtnAI\\_p0u8&list=PLcpO8OpIK7pe8t-NCfDaSTOTUSa6OLfBz&index=3](https://www.youtube.com/watch?v=ChtnAI_p0u8&list=PLcpO8OpIK7pe8t-NCfDaSTOTUSa6OLfBz&index=3) - Обучающие видео «Лекция 3. Этапы процесса научных исследований»

<https://www.youtube.com/watch?v=TA11I29pYc8&list=PLcpO8OpIK7pe8t-NCfDaSTOTUSa6OLfBz&index=4> - Обучающие видео «Лекция 4. Этапы процесса научных исследований»

<https://www.youtube.com/watch?v=pq-w1A7pY8M&list=PLcpO8OpIK7pe8t-NCfDaSTOTUSa6OLfBz&index=5> - Обучающие видео «Лекция 5. Оформление результатов НИР»

<https://www.youtube.com/watch?v=NQq4UoO6JIA> - Обучающие видео «Оформление статьи на конференцию»

#### **9 Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети “Интернет”, необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://www.lib.swsu.ru/> - Электронная библиотека ЮЗГ Научная библиотека Юго-Западного государственного университета

2. <http://www.biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»

3. <http://iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система IPRbooks

4. <http://cyberleninka.ru> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»

5. <https://www.mathworks.com/products/matlab.html> - MATLAB - MathWorks

#### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «*Методы и средства исследований в области биотехнических систем и технологий*» являются лекции, лабораторные и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают *лабораторные и практические занятия*, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

*Практическому и лабораторному занятиям* предшествует самостоятельная работа студента, 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 студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по *практическим и лабораторным работам*, а также по результатам рубежных тестов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «*Методы и средства исследований в области биотехнических систем и технологий*»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. 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 немислима 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 студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «*Методы и средства исследований в области биотехнических систем и технологий*» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «*Методы и средства исследований в области биотехнических систем и технологий*» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Пакет офисных приложений - Microsoft Office 2016. Лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал»

Операционная система Windows – Windows 7. Договор IT000012385

Операционная система Windows – LibreOffice. Лицензия свободного программного обеспечения GNU Lesser General Public License (LGPL)

Антивирус Касперского - Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. Лицензия 156A-160809-093725-387-506 (или ESET NOD32. Сублицензионный договор №Вж-ПО\_119356)

Программное обеспечение с открытым исходным кодом для численного расчета – SciLab. Лицензия свободного программного обеспечения CEA CNRS INRIA Logiciel Libre (CeCILL)

Научный язык программирования - GNU Octave. Лицензия свободного программного обеспечения GNU General Public License (GPL)

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры биомедицинской инженерии, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Стандартно оборудованные лекционные аудитории, а также аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор,

1. ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500Gb Hitachi /DVD+/-RW/ATX 450W inwin/ Монитор TFT Wide 20”)

2. ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480).

3. Мультимедиа центр ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ сумка/ проектор inFocus IN24+.

## **13 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 информации 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 предоставление 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).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			
1		3, 9, 13, 14, 21, 22, 36, 37, 38			9	31.08.2021	Протокол заседания кафедры БМИ №1 от 31.08.2021 г. 
2		23, 24, 25, 26, 27, 28			6	01.07.2022	Протокол заседания кафедры БМИ №14 от 01.07.2022 г. 