

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой цифровых
технологий Кургалин С.Д.
21.03.2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.44 Теоретические основы кибернетики**

1. **Код и наименование специальности:** 30.05.03 Медицинская кибернетика
2. **Специализация:**
3. **Квалификация выпускника:** врач-кибернетик
4. **Форма обучения:** очная
5. **Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра цифровых технологий
6. **Составители программы:** Туровский Я.А., к.м.н, д.т.н., доцент
7. **Рекомендована:** НМС медико-биологического факультета от 21.03.2022 г., протокол № 2
8. **Учебный год:** 2024/2025 **Семестр(ы)** 5-6

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

-дать будущим специалистам в области медицинской кибернетики необходимые теоретические основы кибернетики, познакомить и научить их пользованию современными математическими методами обработки и анализа данных с помощью ЭВМ.

Задачи:

- оптимизации и автоматизации задач управления, разработки, создания и эксплуатации АСУ в здравоохранении;
- моделирования физиологических систем;
- автоматического вывода и обработки на ЭВМ физиологических сигналов;
- планирования экспериментов и статистического анализа данных;
- вычислительной диагностики и прогнозирования состояний и исходов.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Теоретические основы кибернетики» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (специалист).

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям: владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов: описание, измерение, проведение наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе; владение методами самостоятельной постановки биологических экспериментов, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

| Код | Название компетенции | од(ы) | Индикатор(ы)Плани | руемые результаты обучения |
|-------|--|---------|--|--|
| ПК- 6 | Способен обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности; выполнять требования информационной безопасности | ОПК-6.1 | Решает задачи профессиональной деятельности использованием информационно-коммуникационных технологий ресурсов биоинформатики | Знать: основные инфо-коммуникационные платформы и решения в медицине Уметь: грамотно применять основные инфо-коммуникационные платформы и решения в медицине Владеть: навыками применения основных инфо-коммуникационные платформ и решений в медицине |

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 7/252.

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет, экзамен, курсовая работа

13. Трудоемкость по видам учебной работы

| | Трудоемкость | | |
|--|--------------|-----------|--|
| | По семестрам | | |
| | 5 семестре | 6 семестр | |

| Вид учебной работы | | Всего | ч.ч., в | форм е ПП | ч.ч., в | орме ПП | ... |
|--|---------------|-------|---------|--------------|---------|---------|-----|
| Аудиторные занятия | | 148 | 76 | | 72 | | |
| в том числе: | лекции | 32 | 16 | | 16 | | |
| | практические- | | - | - | - | - | - |
| | лабораторные | 66 | 34 | | 32 | | |
| Групповые консультации | | 50 | 26 | | 24 | | |
| Самостоятельная работа | | 68 | 32 | | 36 | | |
| в том числе: курсовая работа (проект) | | | | | | | |
| Форма промежуточной аттестации (экзамен – час.) | | 36 | | | 36 | | |
| Итого: | | 108 | | | 144 | | |

13.1. Содержание дисциплины*

| № п/п | Наименование дисциплины | Содержание раздела дисциплины | Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК * |
|--------------------------------|---|--|---|
| 1. Лекции | | | |
| 1.1.Вв | ведение. Предмет и основные понятия теории информации. | Введение. Предмет и основные понятия теории информации. | |
| 1.2.Ма | ематические модели. Источник и канал передачи сообщений. | Математические модели. Источник и канал передачи сообщений. | |
| 1.3.По | ятие помехоустойчивости кодов. | Понятие помехоустойчивости кодов. | |
| 1.4.Ма | ематические модели сигналов и основные понятия функционального анализа. | Математические модели сигналов и основные понятия функционального анализа. | |
| 2. Практические занятия | | | |
| 3. Лабораторные занятия | | | |
| 3.1.Вв | ведение. Предмет и основные понятия теории информации. | Введение. Предмет и основные понятия теории информации. | |
| 3.2.Ма | ематические модели. Источник и канал передачи сообщений. | Математические модели. Источник и канал передачи сообщений. | |
| 3.3.По | ятие помехоустойчивости кодов. | Понятие помехоустойчивости кодов. | |
| 3.4.Ма | ематические модели сигналов и основные понятия функционального анализа. | Математические модели сигналов и основные понятия функционального анализа. | |

Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Виды занятий (количество часов) | | | | Всего |
|-------|---|---------------------------------|--------------|--------------|------------------------|-------|
| | | Лекции | Практические | Лабораторные | Самостоятельная работа | |

| | | | | | |
|--|----|--|----|----|-----|
| Введение. Предмет и основные понятия теории информации. | 8 | | 16 | 36 | 60 |
| Математические модели. Источник и канал передачи сообщений. | 8 | | 16 | 40 | 64 |
| Понятие помехоустойчивости кодов. | 8 | | 16 | 36 | 60 |
| Математические модели сигналов и основные понятия функционального анализа. | 8 | | 18 | 42 | 68 |
| Итого: | 32 | | 66 | | 252 |

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Самостоятельная работа студентов осуществляется с использованием рекомендованных учебников и учебных пособий в ходе подготовки к лабораторным занятиям. Студенты знакомятся с теоретическим материалом в процессе лекционного курса, самостоятельно прорабатывают и усваивают теоретические знания с использованием рекомендуемой учебной литературы и учебно-методических пособий, согласно указанному списку. На лабораторных занятиях студенты в составе малой группы выполняют учебно- исследовательскую работу. Выполнение лабораторных работ осуществляется на физической и медицинской аппаратуре, что помогает приобрести практические навыки работы и освоить технику безопасности при работе с ней. В конце лабораторного занятия результаты и материалы учебно-исследовательской работы докладываются преподавателю, при необходимости обсуждаются в группе (отчет о лабораторном занятии). В случаях пропуска лабораторного занятия по каким-либо причинам студент обязан его самостоятельно выполнить под контролем преподавателя во время индивидуальных консультаций. Текущая аттестация обеспечивает проверку освоения учебного материала, приобретения знаний, умений и навыков в процессе аудиторной и самостоятельной работы студентов, формирования профессиональных компетенций.

Текущая аттестация по дисциплине «Теоретические основы кибернетики» включает в себя регулярные доклады студентов по указанным в ФОС темам, ответы на занятиях и выполнение письменных контрольных работ по каждому разделу дисциплины. При подготовке к докладам студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу, самостоятельно осваивают понятийный аппарат. Планирование и организация текущих аттестаций знаний, умений и навыков осуществляется в соответствии с содержанием рабочей программы и календарно- тематическим планом с применением фонда оценочных средств. Текущая аттестация является обязательной, ее результаты оцениваются в балльной системе и по решению кафедры могут быть учтены при промежуточной аттестации обучающихся. Формой промежуточной аттестации знаний, умений и навыков обучающихся является дифференцированный зачет в пятом семестре и устный экзамен – в шестом. Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей и в соответствии с индивидуальной программой реабилитации. Для лиц с нарушением слуха информация по учебной дисциплине (рабочая программа дисциплины, фонд оценочных средств, основная и дополнительная литература) размещены на образовательном портале (<http://www.moodle.vsu.ru>). На

лекционных и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено. Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ - синтезаторов речи), а так же использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). На лекционных и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам. При необходимости, время подготовки на экзамене может быть увеличено. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата с учетом состояния их здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно в форме рефератов и оформления презентаций по темам занятий в соответствии с учебным планом. На лекционных и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Skype).

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|---|
| 1. | Медицинская и биологическая физика: учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - 2012. - 648 с. : ил. |
| 2. | Владимиров Г. Г. Физическая электроника. Эмиссия и взаимодействие частиц с твердым телом : / Владимир Г.Г. — Москва : Лань, 2013 .— <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38838 > . |

б) дополнительная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|--|
| 3 | . Джонс Мартин Хартли . Электроника - практический курс / М.Х. Джонс ; Пер. с англ. Е.В. Воронова, А.Л. Ларина .— Москва : Постмаркет, 1999 .— 527 с. |
| 4 | Прянишников Виктор Алексеевич . Электроника : Курс лекций .— Санкт-Петербург : КОРОНА принт, 1998 .— 398 с. |
| 5 | Опадчий Юрий Федорович . Аналоговая и цифровая электроника : (Полный курс) : Учебник для студ. вузов, обуч. по специальности "Проектирование и технология радиоэлектрон. средств" / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров ; Под ред. О.П. Глудкина .— Москва : Горячая линия-Телеком, 2000 .— 768 с. |
| 6 | Схемотехника интегральных схем : Метод. материалы для выполнения контрол. заданий по курсу "Теорет. основы радиоэлектроники и микросхемотехники": Для студ. 4,5 курсов специальности 014100 / ВГУ. Каф. физики полупроводников и микроэлектроники; Сост.: 1 В.И.Клюкин, Е.В.Невежин. Ч. 2: Аналоговые структуры .— 2002 .— 37 с. : <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/may02046.pdf > . |

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

| № п/п | Источник |
|-------|---|
| 7 | www.lib.vsu.ru |
| 8 | Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" http://biblioclub.ru/ |
| 9 | ЭБС «Электронная библиотека технического ВУЗа» (ЭБС «Консультант студента») http://www.studmedlib.ru |

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

а) основная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|----------|
|-------|----------|

| | |
|---|--|
| 1 | Коровченко, Игорь Сергеевич. Основные понятия функциональной электроники. Полупроводниковая и диэлектрическая электроника. Магнитоэлектроника [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студ. старших курсов; для направления 03.03.03 - Радиофизика] / И.С. Коровченко, А.А. Потапов, В.А. Степкин ; Воронеж. гос. ун-т .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015 .— <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-240.pdf > |
| | Схемотехника цифровых ИС : Пособие для выполнения контрольных заданий : Специальность 014100 - Микроэлектроника и полупроводниковые приборы / Воронеж. гос. ун-т; Сост. В.И. Клюкин, Е.В. Невежин .— Воронеж, 2004 .— 30 с. - <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/may04011.pdf > |

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

DreamSpark (неограниченное кол-во настольных и серверных операционных систем Microsoft для использования в учебном и научном процессе) – лицензия действует до 31.12.2019, дог. 3010-15/1102-16 от 26.12.2016.

Microsoft Office Professional 2003 Win32 Russian, бессрочная лицензия Academic Open, дог. 0005003907-24374 от 23.10.2006.

Офисная система LibreOffice 4.4.4 (Свободно распространяемое программное обеспечение)

Microsoft Windows Professional 8.1 Russian Upgrade Academic Open License No Level. Бессрочная лицензия Academic OLP, дог. 3010-07/73-14 от 29.05.2014. Microsoft Office 2013 Russian Academic Open License No Level. Бессрочная лицензия Academic OLP, дог. 3010-07/73-14 от 29.05.2014

1. Информационно-коммуникационные технологии (консультации преподавателя через тематические форумы и вебинары с использованием электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО "ВГУ" - Образовательный портал

«Электронный университет ВГУ» (www.moodle.vsu.ru).

2. Информационные технологии (доступ в Интернет)
3. ЭБС «Консультант студента» МедФарм
4. Консультант плюс – информационно-справочная система
5. ЭБС Университетская библиотека ONLAIN

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Компьютерный класс с необходимым программным обеспечением; специализированная мебель: доска меловая или маркерная 1 шт., столы, стулья в необходимом количестве; 12-канальный электрокардиограф с 24-разрядным АЦП ($F_s=1\text{кГц}$) и многоканальный усилитель под управлением

Устройства имеют USB-интерфейс для обмена данными с компьютером и обладают следующими основными характеристиками. 12-канальный электрокардиограф:

- 21 канал ЭЭГ + 7 каналов для регистрации любых сигналов — от ЭОГ до коротколатентных ВП;
- современные методы математического анализа;
- 11 вариантов расширения: от ПСГ до видеомониторинга ЭЭГ;
- индикация импеданса на блоке энцефалографа;
- разъем для подключения стандартной электродной шапочки. Многоканальный усилитель:
- 12 стандартных отведений ЭКГ, 2 чреспищеводных отведения, 1 канал дыхания;
- лучшее качество записи в своем классе;
- детектирование импульсов кардиостимулятора;

- контурный анализ ЭКГ;
автоматическое формирование протокола.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Компетенция(и) | Индикатор(ы) достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|----------------|--|----------------------------|
| 1. | 1-4 | ОПК-6.1 | Должный в соответствии РП уровень знаний, умений, навыков. | Темы докладов, опрос, тест |
| Межуточная аттестация форма контроля – | | | | Комплект КИМ |

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: опросов, устных докладов, , отчёты по лабораторным работам.

При оценивании могут использоваться количественные или качественные шкалы оценок. При оценивании используется следующая шкала: 5 баллов ставится, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач; 4 балла ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений и навыков приведенным в таблицах показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач; 3 балла ставится, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице показателям, допускает значительные ошибки при решении практических задач; 2 балла ставится, если обучающийся демонстрирует явное несоответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице показателям.

20.1.1. Примеры тем докладов

1. Кибернетика как наука об управлении
2. Н.Винер и его видение кибернетики.
3. История развития ЭВМ в СССР
4. Медицинская кибернетика – цели и задачи.

Критерии оценки:

«Отлично» – доклад в полной мере раскрывает тему, студент отвечает на все дополнительные вопросы, рассказывает; рассказывает, практически не заглядывая в текст.

«Хорошо» – доклад раскрывает тему, но требует дополнений, студент отвечает на все дополнительные вопросы; рассказывает, опираясь на текст, но не зачитывая его.

«Удовлетворительно» – доклад раскрывает тему, но требует дополнений, студент не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, частично зачитывает текст при рассказе.

«Неудовлетворительно» – доклад не раскрывает тему, студент не может ответить на

большую часть дополнительных вопросов, зачитывает текст.

20.1.2. Примерный перечень вопросов для опроса

1. История подходов к задачам управления. Определение термина.
2. Информация: определение информации. Мера измерения информации
3. Моделирование в медицине. Виды моделей
4. Математические модели систем управления в медицине
5. Математические модели в диагностике
6. Математические модели в лечении
7. Сигналы в медицинских системах. Понятие о ЦОС
8. Детекторы сигналов в медицине. Электроды
9. Детекторы сигналов в медицине. Лучевая диагностика
10. Помехи в каналах управления. Влияние помех на принятие управленческих решений: медицинские примеры
- 11.Arteфакты в медицинских лабораторных и функциональных исследованиях
12. Основы Фурье-преобразования. Примеры оценки состояния медицинской системы на основе данных ПФ.
13. Основы вейвлет-преобразования. Примеры оценки состояния медицинской системы на основе данных ВП.
14. Системный анализ. Задачи и методы.
15. Системный анализ. Примеры анализа систем управления на основе физиологических данных.
16. Системный анализ. Примеры анализа систем управления на основе данных организации здравоохранения
17. Теория конечных автоматов.
18. Модели медицинских систем на основе конечных автоматов.

Критерии оценки письменного опроса:

«Повышенный уровень» – ответ в полной мере раскрывает тему, ответ по дополнительному материалу составляет более половины от объема ответа.

«Базовый уровень» – ответ раскрывает тему, ответ по дополнительному материалу составляет до 50% объема ответа.

«Пороговый уровень» – ответ раскрывает тему, но дополнительный материал не использует, раскрытие темы не полно.

«Незачтено» – ответ не раскрывает поставленный вопрос, неверно истолкованы термины, не затронуты ключевые вопросы.

Критерии оценки устного опроса:

«Повышенный уровень» – ответ в полной мере раскрывает тему, студент отвечает на все дополнительные вопросы.

«Базовый уровень» – ответ раскрывает тему, но требует дополнений, студент отвечает на все дополнительные вопросы.

«Пороговый уровень» – ответ раскрывает тему, но требует дополнений, студент не может ответить на большую часть дополнительных вопросов.

«Незачтено» – ответ не раскрывает поставленный вопрос, неверно истолкованы термины, не затронуты ключевые вопросы, студент не может ответить на большую часть дополнительных вопросов.

20.1.3. Тематика лабораторных работ

- Модель. Виды моделей. Понятие математической модели.
- Математические модели в медицине. Общее представление
- Сигналы. Медицинские сигналы. Характеристика сигналов
- Детекторы сигналов. Их свойства.
- Помехи в каналах управления
- Помехоустойчивость

- Преобразование Фурье
- Вейвлет-преобразование
- Взаимодействие сигналов
- Анализ систем на основе полученных сигналов
- Конечные автоматы

20.2. Промежуточная аттестация

20.2.1. Примерный перечень вопросов для опроса на дифференцированном зачете

1. История подходов к задачам управления. Определение термина.
2. Информация: определение информации. Мера измерения информации
3. Моделирование в медицине. Виды моделей
4. Математические модели систем управления в медицине
5. Математические модели в диагностике
6. Математические модели в лечении
7. Сигналы в медицинских системах. Понятие о ЦОС
8. Детекторы сигналов в медицине. Электроды
9. Детекторы сигналов в медицине. Лучевая диагностика
10. Помехи в каналах управления. Влияние помех на принятие управленческих решений: медицинские примеры
- 11.Arteфакты в медицинских лабораторных и функциональных исследованиях
12. Основы Фурье-преобразования. Примеры оценки состояния медицинской системы на основе данных ПФ.
13. Основы вейвлет-преобразования. Примеры оценки состояния медицинской системы на основе данных ВП.
14. Системный анализ. Задачи и методы.
15. Системный анализ. Примеры анализа систем управления на основе физиологических данных.
16. Системный анализ. Примеры анализа систем управления на основе данных организации здравоохранения
17. Теория конечных автоматов.
18. Модели медицинских систем на основе конечных автоматов.

20.2.2. Перечень вопросов для письменного опроса на экзамене

1. История подходов к задачам управления.
2. Термин «кибернетика». Понятие и определение
3. Информация: определение информации. 4. Мера измерения информации
5. Моделирование в медицине. Виды моделей
6. Эмпирические и экспериментальные модели в медицине 7. Математические модели систем управления в медицине 8. Математические модели в диагностике заболевания 9. Математические модели в лечении.
10. Модели патологических процессов
11. Сигналы в медицинских системах. Понятие о ЦОС
12. Цифровая обработка сигналов в медицине. Понятие методов обработки
13. Детекторы сигналов в медицине.
14. Электроды в диагностической медицинской технике
15. Электроды в лечебной медицинской технике
16. Детекторы сигналов в медицине. Лучевая диагностика
17. Помехи в каналах управления.
18. Влияние помех на принятие управленческих решений: медицинские примеры
19. Arteфакты в медицинских лабораторных и функциональных исследованиях
20. Основы Фурье-преобразования. Примеры оценки состояния медицинской

системы на основе данных ПФ.

21. Основы вейвлет-преобразования. Примеры оценки состояния медицинской системы на основе данных ВП.

22. Системный анализ. Задачи и методы.

23. Системный анализ. Примеры анализа систем управления на основе физиологических данных.

24. Системный анализ. Примеры анализа систем управления на основе данных организации здравоохранения

25. Теория конечных автоматов.

26. Модели медицинских систем на основе конечных автоматов.

Для оценивания результатов обучения на зачёте с оценкой и экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

| Критерии оценивания компетенций | Шкала оценок |
|--|---------------------|
| Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Обучающийся демонстрирует высокий уровень владения материалом, ориентируется в предметной области, верно отвечает на все дополнительные вопросы. | Отлично |
| Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному или двум из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Допускаются ошибки при воспроизведении части теоретических положений. | Хорошо |
| Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трём из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Сформированные знания основных понятий, определений и теорем, изучаемых в курсе, не всегда полное их понимание с затруднениями при воспроизведении. | Удовлетворительно |
| Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым четырём из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные знания (либо их отсутствие) основных понятий, определений и теорем, используемых в курсе. | Неудовлетворительно |

20.2.2. Примерные темы курсовых работ

Исследование изменений структурного состояния мембран эритроцитов человека после воздействия магнитных наночастиц

Алгоритмы и методы оценки встречаемости нуклеотидных последовательностей филогенетически далеко расположенных организмов

Анализ роли локального микроокружения в формировании электронных спектров поглощения пептидных связей простых белков в области 120 - 500нм

Изучение жизнеспособности лимфоцитов крови человека после воздействия наночастиц серебра

Исследование влияния локального микроокружения на спектральные характеристики пептидной связи в составе элементарных структурных блоков белка

Исследование возможного участия рафтов в процессах апоптоза лимфоцитов человека, индуцированного воздействием пероксида водорода

Исследование возможности реализации митохондриального механизма апоптоза лимфоцитов человека в условиях воздействия УФ-света

Исследование изменений мембранного потенциала митохондрий лейкоцитов крови человека в условиях облучения красным светом в присутствии фотосенсибилизатора

Исследование изменений уровня жизнеспособности и активных форм кислорода лимфоцитов человека после воздействия наночастиц серебра в присутствии ресвератрола и кофеина

Исследование механизмов взаимодействия препарата «Эритромицин» с сывороточным альбумином человека

Исследование процессов клеточной гибели лимфоцитов человека в условиях воздействия серебряных наночастиц

Исследование процессов клеточной гибели лимфоцитов человека, модифицированных УФ-светом и пероксидом водорода

Исследование роли лигандных форм гемоглобина в регулировании вклада гистидина в формирование полос поглощения гемоглобина методами *in silico*

Исследование роли локального микроокружения триптофана в составе элементарных структурных блоков ди- и трипептидов в формировании полос поглощения электронных спектров простых белков в области спектра 120 – 360 нм

Исследование роли паттернов вида X-phe-phe-tyr-X в формировании электронных спектров поглощения белков методами *in silico* исследований

Исследование способности поглощения ВУФ-излучения серосодержащими аминокислотами в условиях различного микроокружения

Исследование структурно-функциональных модификаций эритроцитов человека в условиях воздействия магнитных наночастиц

Модель самообучения естественной нейронной сети на примере корреляций ЭЭГ

Модель стабилметрической динамики при различных сенсорных воздействиях

Модификация некоторых структурно-функциональных характеристик эритроцитов в условиях сенсibilизированного фотоокисления

Поиск мембраносвязанного модуля в структуре белка DPS *E.coli*

Разработка биокатализаторов на основе цистеиновых протеаз путём их включения в гель альгината натрия

Разработка методики иммобилизации фибрина на матрице альгината натрия

Совмещение разных групп белков с поверхностями на основе кремния, имеющими морфологические особенности

Сравнительная характеристика оценки устойчивости алгоритмов выравнивания при появлении случайных последовательностей

Описание технологии проведения

Курсовая работа выполняется в течение 5-6 семестров в соответствии с планом и графиком под руководством преподавателя дисциплины или научного руководителя.

Курсовая работа должна быть оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к курсовым и выпускным квалификационным работам, подписана исполнителем, научным руководителем и заведующим кафедрой. Защита курсовой работы проходит в конце семестра и является частью промежуточной аттестации. Обучающийся докладывает основные результаты своего научного исследования. Доклад сопровождается презентацией. Время, отводимое на доклад, составляет 5-7 минут. По окончании доклада обучающийся отвечает на вопросы. По результатам защиты выставляется оценка по 4-балльной шкале.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

Для оценивания результатов защиты курсовой работы используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- актуальность и научная значимость темы исследования, уровень грамотности при их обосновании;
- уровень теоретико-практического анализа рассматриваемой проблемы (ситуации);
- полнота описания характеристик объекта исследования в рамках

поставленной цели и решаемых задач;

- наличие взаимосвязи между частями исследования, логической последовательности и системности изложения материала;
- уровень проведения экспериментальных исследований (точность количественных измерений, репрезентативность выборки);
- адекватность и соответствие выводов, представленных в работе, полученным результатам, сформулированной цели и задачам исследования;
- степень полноты охвата информационных источников по теме работы, качественный уровень анализа и обобщения информации;
- качество интерпретации решаемой задачи с точки зрения современной научной парадигмы, применение актуальных и адекватных поставленным задачам методов исследования;
- степень самостоятельности выполнения курсовой работы и уровень аргументированности суждений при изложении собственного мнения по изучаемому вопросу (проблеме или объекту);
- уровень оформления текста курсовой работы и презентационных материалов при ее защите;
- степень правильности ответов на дополнительные вопросы;
- уровень сформированности профессиональных компетенций

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

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме(ах): устного опроса или письменных работ. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы и курсовую работу. Критерии оценивания приведены выше.