федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Оренбургский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ**

**ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

«ФИЗИОЛОГИЯ КЛЕТКИ»

по направлению подготовки (специальности)

32.05.01. «Медико-профилактическое дело»

Является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки (специальности)

32.05.01*. Медико-профилактическое дело*,

утвержденной ученым советом ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России

протокол № 11 от «22» июня 2018 года

Оренбург

**1. Методические рекомендации к лекционному курсу**

**Модуль №1 Общая физиология клетки**

**Лекция №1.**

**Тема: Введение в физиологию клетки. Биоэнергетика и метаболизм клетки.**

**Цель:** Сформировать представление о предмете и основных понятиях физиологии клетки как основе для понимания процессов жизнедеятельности, протекающих в целостном организме.

**Аннотация лекции** Физиология как наука. Основные исторические этапы становления физиологии. Основные понятия физиологии: гомеостаз, физиологическая функция, физиологическая реакция, системный принцип организации жизнедеятельности организма, способы и результаты взаимодействия организма со средой. Концепция гомеостаза. Клеточный гомеостаз. Роль механизмов поддержания гомеостаза в реализации физического здоровья. Норма параметров функций. Понятие индивидуальной нормы и возрастной. Раздражимость как фундаментальное свойство живых систем. Раздражители - понятие, виды, характеристика. Термодинамика внутриклеточных процессов. Энтропийные процессы. Обмен веществ и энергии в клетке как непременное условие жизнедеятельности. Понятие об ассимиляции и диссимиляции. Понятие клеточного (внутреннего) дыхания, его сущность. Аэробное и анаэробное дыхание.

**Форма организации лекции:** вводная

**Методы обучения, применяемые на лекции**: *объяснение, иллюстрация, ситуации-иллюстрации, эвристическая беседа, анализ конкретных ситуаций*

**Средства обучения**:

- дидактические (презентация, таблицы, схемы, плакаты);

-материально-технические (мел, доска, мультимедийный проектор).

**Лекция №2.**

**Тема: Транспортные системы клетки.**

**Цель:** Сформировать представление об основных транспортных системах в клетке, основных механизмах транспорта веществ и его значении для жизнедеятельности.

**Аннотация лекции** Морфофункциональная характеристика цитоплазматической мембраны, компонентный состав и свойства. Топологическая характеристика мембранных белков. Функциональная классификация мембранных белков. Общая характеристика химического состава клетки. Виды и механизмы переноса веществ через мембрану. Пассивный транспорт. Диффузия, закон диффузии Фика. Диффузия ионов через мембрану, ионные каналы, их свойства и классификация. Простая и облегченная диффузия. Свойства белков переносчиков. Системы активного транспорта веществ. Первично- и вторично-активный транспорт. Эндо- и экзоцитоз. Осмос, осмотическое давление. Мембранный потенциал и механизмы его формирования.

**Форма организации лекции:** традиционная

**Методы обучения, применяемые на лекции**: *объяснение, иллюстрация, ситуации-иллюстрации, эвристическая беседа, анализ конкретных ситуаций*

**Средства обучения**:

- дидактические (презентация, таблицы, схемы, плакаты);

-материально-технические (мел, доска, мультимедийный проектор).

**Лекция №3.**

**Тема: Основы физиологии возбудимых клеток.**

**Цель:** Изучить общие свойства возбудимых клеток. Сформировать представление о мембранном потенциале как основе возбудимости.

**Аннотация лекции** Раздражимость как фундаментальное свойство живых клеток. Раздражители - понятие, виды, характеристика. Законы силы, времени и градиента. Строение, свойства и функции биологических мембран. Механизм формирования мембранного потенциала (МП), величина. МП как основа возбудимости. Возбудимость, меры возбудимости, кривая силы-времени, электрофизиологические критерии возбудимости. Значение возбудимости. Относительное постоянство и колебания уровня возбудимости в тканях. Возбуждение, определение понятия, условия возникновения. ПД – определение, свойства и значение, фазы, движение ионов в каждую из фаз. Динамика возбудимости при возбуждении. Рефрактерность, понятие, механизм возникновения. Динамика биоэлектрического ответа в зависимости от силы действующего раздражителя (локальный ответ, ПД). Сравнительная характеристика свойств ПД и локального ответа, явление суммации. Ритмическое возбуждение. Лабильность, определение понятия. Мера лабильности. Взаимосвязь между динамикой фаз ПД и лабильностью. Реакция возбудимых тканей на действие раздражителей с разной частотой. Понятие об оптимуме и пессимуме частоты действующего раздражителя. Классификация нервных проводников. Физиологические свойства нерва. Законы проведения возбуждения по нервным волокнам. Механизм проведения возбуждения по миелинизированным и безмиелиновым волокнам. Понятие о токах действия.

**Форма организации лекции:** традиционная

**Методы обучения, применяемые на лекции**: *объяснение, иллюстрация, ситуации-иллюстрации, эвристическая беседа, анализ конкретных ситуаций*

**Средства обучения**:

- дидактические (презентация, таблицы, схемы, плакаты);

- материально-технические (мел, доска, мультимедийный проектор).

**Модуль №2 Механизмы межклеточного взаимодействия**

**Лекция №1.**

**Тема: Межклеточное взаимодействие. Основы регуляции функций клеток**

**Цель:** Сформировать понятие о регуляции функций клеток и её значении в приспособлении организма к изменяющимся условиям среды. Сформировать представление об иерархичности и единстве механизмов регуляции.

**Аннотация лекции**: Живые системы и их характеристика. Управление в живых системах. Сигнальная молекула как носитель информации. Основные пути межклеточного взаимодействия и способы передачи сигнальных молекул в межклеточном пространстве. Понятие о клеточном рецепторе, классификация, характеристики. Понятие о первичном и вторичном посреднике. Основные системы вторичных посредников. Регуляция количества рецепторов, «upи down-regulation». Трансдукция сигнала, механизмы. Системы вторичных посредников и их характеристики. Каскадный механизм усиления сигналов.

**Форма организации лекции**: тематическая.

**Методы обучения, применяемые на лекции** *объяснение, иллюстрация, ситуации-иллюстрации, эвристическая беседа, анализ конкретных ситуаций.*.

**Средства обучения:**

- дидактические (*таблицы, схемы, плакаты, мультимедийная презентация).*

- материально-технические (*мел, доска, мультимедийный проектор)*

**Лекция № 2.**

**Тема: Физиология синаптической передачи**

**Цель:** Сформировать представление о значении и механизмах синаптической передачи возбуждения, модуляции синаптической передачи.

**Аннотация лекции**: Синапс. Классификация. Морфофункциональная организация химического синапса. Структура пре- и постсинаптической мембран. Понятие о медиаторах, фармакорецепторах. Основные этапы и особенности передачи возбуждения в химическом синапсе. Понятие о возбуждающем и тормозном постсинаптическом потенциале (ВПСП и ТПСП), потенциале концевой пластики (ПКП). Свойства ВПСП и ТПСП. Электрическая синаптическая передача. Строение и функции электрических синапсов. Механизмы модуляции эффективности синаптической передачи. Понятие о тетанической и посттетанической потенциации. Особенности физиологии синапсов в пожилом и старческом возрасте, утомляемость синапса.

**Форма организации лекции**: лекция-визуализация.

**Методы обучения, применяемые на лекции** *объяснение, иллюстрация, ситуации-иллюстрации, эвристическая беседа, анализ конкретных ситуаций*.

**Средства обучения:**

- дидактические (*таблицы, схемы, плакаты, мультимедийная презентация).*

- материально-технические (*мел, доска, мультимедийный проектор)*

**Лекция № 3.**

**Тема: Морфофункциональная организация, интегративная функция нейрона**

**Цель:** Рассмотреть процессы и механизмы, лежащие в основе функции нейронов как морфофункциональной единицы ЦНС.

**Аннотация лекции**: Нейрон как морфофункциональная единица ЦНС, функциональная классификация нейронов. Интегративная функция нейрона, механизмы ее осуществления. Модель формализованного нейрона МакКаллока – Питтса, ее достоинства и недостатки. Физиология центрального синапса. Механизмы модулирования синаптической передачи возбуждения. Глия, виды, свойства, функции. Понятие о нейронных сетях, типы связей между нейронами в сетях. Понятие о модульной сети. Проблемы надежности функционирования нейронных сетей. Детерминированность и самопрограммирование в нейронных сетях. Функциональные разновидности нейронных сетей. Торможение, виды торможения. Значение для координирующей функции ЦНС. Нервный центр – понятие, строение, свойства, функции. Понятие и значение интегративно-координирующей функции ЦНС. Механизмы координирующей деятельности ЦНС. Иррадиация, концентрация. Явление индукции. Закон силы. Доминанта. Реципрокные отношения. Конвергенция и дивергенция. Общий конечный путь. Рефлекс, как результат координирующей деятельности ЦНС.

**Форма организации лекции**: лекция-визуализация.

**Методы обучения, применяемые на лекции** *объяснение, иллюстрация, ситуации-иллюстрации, эвристическая беседа, анализ конкретных ситуаций*.

**Средства обучения:**

- дидактические (*таблицы, схемы, плакаты, мультимедийная презентация).*

- материально-технические (*мел, доска, мультимедийный проектор)*

**Модуль №3 Физиология эффекторных клеток**

**Лекция №1.**

**Тема: Физиология мышечных клеток**

**Цель:** Ознакомиться с механизмом мышечного сокращения. Рассмотреть особенности функционирования поперечно-полосатой и гладкомышечной ткани..

**Аннотация лекции**: Виды мышц в организме, морфо-функциональная характеристика скелетных мышц. Физиологические свойства мышечной ткани. Механизм мышечного сокращения. Одиночное мышечное сокращение скелетной мышцы, условия получения, фазы. Временные соотношения возбуждения и сокращения в мышцах разных видов. Основные параметры мышечного сокращения. Зависимости «длина-сила» и «сила-время». Тетаническое сокращение. Условия получения различных видов тетануса. Зависимость вида сокращения от лабильности ткани и частотных характеристик действующего раздражителя. Регуляция мышечного сокращения. Понятие «двигательная единица». Нейрогенный тонус, понятие, механизм формирования. Особенности строения и физиологических свойств гладкой мышцы. Автоматия, определение понятия, значение. Возрастные особенности свойств мышц.

**Форма организации лекции**: лекция-визуализация.

**Методы обучения, применяемые на лекции** *объяснение, иллюстрация, ситуации-иллюстрации, эвристическая беседа, анализ конкретных ситуаций*.

**Средства обучения:**

- дидактические (*таблицы, схемы, плакаты, мультимедийная презентация).*

- материально-технические (*мел, доска, мультимедийный проектор)*

**2. Методические рекомендации по проведению практических занятий***.*

**Модуль 1. Общая физиология клетки**

**Тема 1. Вводное занятие. Биоэнергетика и метаболизм клетки**

**Вид учебного занятия:** практическое занятие.

**Цель:** 1. Ознакомить студентов с организацией учебного процесса на кафедре

2. Сформировать представление о предмете и основных понятиях физиологии клетки, как основе для понимания процессов жизнедеятельности, протекающих в целостном организме.

**План проведения учебного занятия:**

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Этапы и содержание занятия |
| 1 | **Организационный момент.**  Объявление темы, цели занятия.  Знакомство студентов с балльно-рейтинговой системой, инструктаж по технике безопасности.  Ознакомление с методикой проведения практических занятий, рубежного контроля и промежуточной аттестации, критериями оценки знаний студентов.  **Мотивационный момент**: место физиологии клетки в подготовке врача, понимании понятия нормы и физиологических основ здорового образа жизни. Значение адаптации для жизнедеятельности организма |
| 2 | **Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков.**  (компьютерное тестирование, проверка домашнего задания, выполняемого письменно, решение ситуационных задач)*.* |
| 3 | **Основная часть учебного занятия.**  Закрепление теоретического материала Устный опрос индивидуальный и фронтальный *(вопросы для устного опроса приводятся в ФОС)*  Отработка практических умений и навыков *–* практическая работа с оформлением и обсуждением выводов по результатам работы (приводятся в ФОС). |
| 4 | **Заключительная часть занятия:**  -подведение итогов занятия;  -выставление текущих оценок в учебный журнал; |

**Средства обучения:**

- дидактические: таблицы, схемы, раздаточный материал, мультимедийная презентация.

- материально - технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

**Тема 2. Транспортные системы клетки**

**Вид учебного занятия практическое занятие.**

**Цель:** 1. Получить представление о селективной проницаемости клеточной мембраны. Сформировать представления о механизмах активного и пассивного транспорта веществ.

**План проведения учебного занятия:**

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Этапы и содержание занятия |
| 1 | **Организационный момент.**  Объявление темы, цели занятия.  Мотивационный момент – значение различных механизмов транспорта в доставке лекарственных веществ с различными физико-химическими свойствами (липофильность, гидрофильность и т.д.) |
| 2 | **Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков.**  (компьютерное тестирование, проверка домашнего задания, выполняемого письменно, решение ситуационных задач)*.* |
| 3 | **Основная часть учебного занятия.**  Закрепление теоретического материала (аудиторная форма организации учебной деятельности)  Устный опрос индивидуальный и фронтальный *(вопросы для устного опроса приводятся в ФОС)*  Отработка практических умений и навыков *–* практическая работа с оформлением и обсуждением выводов по результатам работы (приводятся в ФОС). |
| 4 | **Заключительная часть занятия:**  -подведение итогов занятия;  -выставление текущих оценок в учебный журнал |

**Средства обучения:**

- дидактические: таблицы, схемы, раздаточный материал, мультимедийная презентация.

- материально - технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

**Тема 3. Общая физиология возбудимых клеток.**

**Вид учебного занятия:** практическое занятие.

**Цель:** 1. Изучить общие свойства возбудимых тканей.

2. Сформирмировать представление о возбудимости, как основе физиологических функций возбудимых тканей.

3. Добиться понимания значения и механизмов формирования мембранного потенциала покоя и потенциала действия. Мембранный потенциал покоя, как физиологическая основа возбудимости.

4. Добиться понимания взаимосвязи электрических процессов мембраны с уровнем возбудимости и функции.

**План проведения учебного занятия**

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Этапы и содержание занятия |
| 1 | **Организационный момент.**  Объявление темы, цели занятия.  **Мотивационный** **момент**. Возбудимость, как основа функциональной активности нервных и мышечных клеток. Возможность изменения функций возбудимых клеток через изменение величины мембранного потенциала покоя. |
| 2 | **Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков.**  (компьютерное тестирование, проверка домашнего задания, выполняемого письменно, решение ситуационных задач)*.* |
| 3 | **Основная часть учебного занятия.**  Закрепление теоретического материала (аудиторная форма организации учебной деятельности)  Устный опрос индивидуальный и фронтальный *(вопросы для устного опроса приводятся в ФОС)*  Отработка практических умений и навыков *–* практическая работа с оформлением и обсуждением выводов по результатам работы (приводятся в ФОС). |
| 4 | **Заключительная часть занятия:**  -подведение итогов занятия;  -выставление текущих оценок в учебный журнал |

**Средства обучения:**

- дидактические: таблицы, схемы, раздаточный материал, мультимедийная презентация.

- материально - технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

**Тема 4. Рубежный контроль № 1 к модулю 1 «Общая физиология клетки». (4ч)**

**Цель**: Контроль знаний по вопросам общей физиологии клетки и физиологическим основам адаптации.

**План проведения учебного занятия**

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Этапы и содержание занятия |
| 1 | Объявление цели занятия и формы прохождения рубежного контроля.  **Мотивационный момент.** Получение баллов за каждый этап рубежного контроля. Систематизация знаний по основным вопросам модуля 1. |
| 2 | **Входной контроль знаний, умений и навыков студентов** (компьютерное тестирование, письменная контрольная работа, устный опрос по билетам, ситуационные задачи) |
| 3 | **Основная часть учебного занятия.**  Контроль и систематизация знаний по вопросам общей физиологии клетки и физиологическим основам адаптации. (аудиторная форма организации и проведение тестового и письменного контроля - *вопросы приводятся в ФОС*)  Устный опрос. *Вопросы для устного опроса представлены в ФОС.*  Ситуационные задачи - *приводятся в ФОС.* |
| 4 | **Заключительная часть занятия:**  - подведение итогов занятия;  - выставление оценок в учебный журнал за этапы рубежного контроля. |

**Средства обучения:**

-дидактические: *раздаточный материал: в виде вариантов письменной контрольной работы, варианты билетов для устной беседы.*

-материально-технические: компьютер.

**Модуль 2. Механизмы межклеточного взаимодействия**

**Тема 1. Молекулярные механизмы межклеточного взаимодействия**

**Вид учебного занятия: практическое занятие.**

**Цель:** 1. Сформировать понятие о регуляции функций клеток и её значении в приспособлении организма к изменяющимся условиям среды.

2. Сформировать представление о понятии сигнальной молекулы (первичного посредника) и клетки мишени.

3. Закрепить представление об основных механизмах действии сигнальной молекулы на клетку мишень и о понятии вторичного посредника.

4. Изучить основные пути межклеточного взаимодействия и способы передачи сигнальных молекул в межклеточном пространстве.

**План проведения учебного занятия**

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Этапы и содержание занятия |
| 1 | **Организационный момент.**  Объявление темы, цели занятия.  **Мотивационный момент**. Сформировать представление о лекарственных средствах, как разновидности сигнальных молекул. |
| 2 | **Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков.**  (компьютерное тестирование, проверка домашнего задания, выполняемого письменно, решение ситуационных задач)*.* |
| 3 | **Основная часть учебного занятия.**  Закрепление теоретического материала (аудиторная форма организации учебной деятельности)  Устный опрос индивидуальный и фронтальный *(вопросы для устного опроса приводятся в ФОС)*  Отработка практических умений и навыков *–* практическая работа с оформлением и обсуждением выводов по результатам работы (приводятся в ФОС). |
| 4 | **Заключительная часть занятия:**  -подведение итогов занятия;  -выставление текущих оценок в учебный журнал |

**Средства обучения:**

- дидактические: таблицы, схемы, раздаточный материал, мультимедийная презентация.

- материально - технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

**Тема 2. Нейрон и его интегративная функция. Физиология синаптической передачи. Физиология нерва.**

**Вид учебного занятия: практическое занятие.**

**Цель:** 1. Получить представление о нейроне, как морфофункциональной единице ЦНС и его интегративной функции.

2. Сформировать представление о значении и механизмах синаптической передачи возбуждения, модуляции синаптической передачи.

3. Изучить физиологические свойства нерва, законы проведения возбуждения по нервным волокнам.

4.Получить понятие о нейронных сетях, типах связей между нейронами в сетях.

**План проведения учебного занятия**

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Этапы и содержание занятия |
| 1 | **Организационный момент.**  Объявление темы, цели занятия.  **Мотивационный момент**. Сформировать представление о возможности изменения уровня активности физиологической функции с помощью модуляции синаптической передачи. Сформировать представление об антагонистах и агонистах, литиках и миметиках. |
| 2 | **Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков.**  (компьютерное тестирование, проверка домашнего задания, выполняемого письменно, решение ситуационных задач)*.* |
| 3 | **Основная часть учебного занятия.**  Закрепление теоретического материала (аудиторная форма организации учебной деятельности)  Устный опрос индивидуальный и фронтальный *(вопросы для устного опроса приводятся в ФОС)*  Отработка практических умений и навыков *–* практическая работа с оформлением и обсуждением выводов по результатам работы (приводятся в ФОС). |
| 4 | **Заключительная часть занятия:**  -подведение итогов занятия;  -выставление текущих оценок в учебный журнал |

**Средства обучения:**

- дидактические: таблицы, схемы, раздаточный материал, мультимедийная презентация.

- материально - технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

**Модуль 3. Физиология эффекторных клеток.**

**Тема 1. Физиология мышечной клетки.**

**Вид учебного занятия:** практическое занятие.

**Цель:**

1. Изучить морфофункциональную характеристику мышечных клеток.
2. Добиться понимания механизма мышечного сокращения его видах и режимах.
3. Получить представление о взаимосвязи электрических процессов мембраны с уровнем возбудимости и функции.

**План проведения учебного занятия**

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Этапы и содержание занятия |
| 1 | **Организационный момент.**  Объявление темы, цели занятия.  **Мотивационный момент.** Возможность изменения характеристик сокращения, через изменение количества клеточных рецепторов, величины мембранного потенциала покоя и концентрации внутриклеточных ионов кальция. |
| 2 | **Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков.**  (компьютерное тестирование, проверка домашнего задания, выполняемого письменно, решение ситуационных задач)*.* |
| 3 | **Основная часть учебного занятия.**  Закрепление теоретического материала (аудиторная форма организации учебной деятельности)  Устный опрос индивидуальный и фронтальный *(вопросы для устного опроса приводятся в ФОС)*  Отработка практических умений и навыков *–* практическая работа с оформлением и обсуждением выводов по результатам работы (приводятся в ФОС). |
| 4 | **Заключительная часть занятия:**  -подведение итогов занятия;  -выставление текущих оценок в учебный журнал. |

**Средства обучения:**

- дидактические: таблицы, схемы, раздаточный материал, мультимедийная презентация.

- материально - технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

**Тема 2. Физиология железистой клетки (изучается в рамках внеаудиторной самостоятельной работы студента).**

**Вид учебного занятия:** контроль самостоятельной работы.

**Цель:** 1.Сформировать представление о понятии «секреция», значение секреции.

2. Закрепить навыки самостоятельной внеаудиторной работы студента.

3. Контроль самостоятельной работы студента.

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Этапы и содержание занятия |
| 1 | **Организационный момент.**  Объяснение методики проведения и правил оформления внеаудиторной самостоятельной работы студента.  **Мотивационный момент.** Значение знаний механизмов секреции для изучения и оценки функций эндокринной системы железистого эпителия и других тканей. |
| 2 | **Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков.**  (компьютерное тестирование, проверка письменного домашнего задания)*.* |
| 3 | **Основная часть учебного занятия.**  *Проверка работы выполненной в письменной форме (вопросы для письменной работы приводятся в ФОС)* |
| 4 | **Заключительная часть занятия:**  - подведение итогов самостоятельной работы  - выставление выполнения по самостоятельной работе в учебный журнал |

**Средства обучения:**

- дидактические: таблицы, схемы, мультимедийная презентация.

- материально - технические: мел, доска, мультимедийный проектор.

**Промежуточная аттестация студента в форме зачета по дисциплине «Физиология клетки» (2 часа).**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физиология клетки» в форме зачета проводится в соответствии с расписанием составленным деканатом. Зачет проводится в несколько этапов:

1. Тестирование (первый этап);
2. Письменная работа (второй этап);
3. Собеседование по вопросам билетов (третий этап).
4. Ситуационные задачи.

На первом этапе проводится компьютерное тестирование на базе тестов текущих занятий. Тестирование проводится в компьютерном классе кафедры с помощью программы «1С Тестирование». Каждый студент получает 100 тестовых заданий, охватывающих темы всех трех модулей дисциплины. Вариант тестовых заданий для каждого студента индивидуален, так как формируется генератором случайных чисел компьютера. Для ответа на вопросы студенту выделяется 45 минут времени. Студент должен набрать не менее 70% правильных ответов.

На втором этапе студент получает задание из 10 вопросов, требующих ответа в письменной форме. Задание строго структурировано и содержит 3 вопроса из материала первого модуля, 2 вопроса материала второго модуля и 5 вопроса материала третьего модуля. Второй этап проводится в аудиториях кафедры, каждому студенту для выполнения задания отводится 30 минут. Студент должен дать не менее 70% правильных ответов