

## Б 1.В.ДВ.02.02 ГРАВИТАЦИОННАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 22 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 12 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 50 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен во 2 семестре.

### Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

| N  | Разделы дисциплины / модуля  | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                          |                             |                                |                            |                                | Самостоятельная работа |
|----|--|---------|--|--------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------|
|    |  |         | Лекции, всего  | в т.ч. лекции в эл.форме | Практические занятия, всего | в т.ч. практические в эл.форме | Лабораторные работы, всего | в т.ч. лабораторные в эл.форме |                        |
| 1. | Тема 1. Гравитационная физиология по отношению к наукам о жизни. Основные факторы космического полета.                 | 2       | 2  | 0                        | 2                           | 0                              | 0                          | 0                              | 5                      |
| 2. | Тема 2. Адаптация сенсорных систем к условиям микрогравитации.   | 2       | 1  | 0                        | 1                           | 0                              | 0                          | 0                              | 10                     |
| 3. | Тема 3. Гипокинетический синдром.  | 2       | 1  | 0                        | 1                           | 0                              | 0                          | 0                              | 10                     |
| 4. | Тема 4. Моторный контроль.   | 2       | 2  | 0                        | 1                           | 0                              | 0                          | 0                              | 10                     |
| 5. | Тема 5. Изменения физиологических свойств и функций мышц при кратковременных и длительных воздействиях гипогравитации. | 2       | 2  | 0                        | 1                           | 0                              | 0                          | 0                              | 5                      |
| 6. | Тема 6. Наземные модели невесомости. Медицинское обеспечение космических полетов.                                      | 2       | 2  | 0                        | 6                           | 0                              | 0                          | 0                              | 10                     |
|    | Итого  |         | 10   | 0                        | 12                          | 0                              | 0                          | 0                              | 50                     |

Тема 1. Гравитационная физиология по отношению к наукам о жизни. Основные факторы космического полета.

Первая группа факторов: низкие степени барометрического давления, космическое излучение, метеорная опасность, температура, отсутствие атмосферы. Вторая группа факторов: шум, вибрация, ускорение, невесомость. третья группа факторов: длительная изоляция, микроклимат кабины, психологическая совместимость членов экипажа, изменение суточной периодики.

Тема 2. Адаптация сенсорных систем к условиям микрогравитации.

Организация сенсорных систем. Классификация рецепторов. Принципы функционирования сенсорных систем. Взаимодействие сенсорных систем: спинальный, ретикулярный, таламический и корковый уровень. Адаптация сенсорной системы к различным условиям. Зрительная сенсорная система. Слуховая сенсорная система. Вестибулярная сенсорная система. Температурная чувствительность. Вкусовая и обонятельная системы.

Тема 3. Гипокинетический синдром.

Нейрофизиология движений. Эволюция форм двигательной активности. Движение, как форма внешнего проявления мозговой деятельности. Биологическая значимость движений.

Билатеральная организация двигательной функции. Нейро-моторный аппарат в условиях ограничения двигательной функции. Контралатеральные эффекты ограничения двигательной активности. Дефицит биологической потребности в движениях.

Тема 4. Моторный контроль.

Регуляция позы и движений. Категории двигательных актов. Произвольные и непроизвольные движения. Локализация и функции двигательных центров. Иерархия и партнерство. Спинальные двигательные системы. Спинальная локомоция. Двигательные функции ствола мозга: роль в регуляции позы и мышечного тонуса. Мозжечок. Функции мозжечка. Базальные ганглии. Роль базальных ганглиев в двигательной системе. Соматопическая организация коры.

Тема 5. Изменения физиологических свойств и функций мышц при кратковременных и длительных воздействиях гипогравитации.

Основы организации мышечной системы. Развитие мышечной системы. Типы мышечной ткани: особенности строения и функционирования. Двигательная единица, как функциональная единица регуляции мышечной деятельности. Механизм мышечного сокращения. Изменения состояния скелетных мышц в космических полетах различной длительности. Скоростно-силовые свойства, выносливость. Мышечный тонус. Порядок рекрутирования двигательных единиц. Мышечная атрофия. Миозиновый фенотип мышечных волокон. Механизмы мышечных изменений в условиях микрогравитации.

Тема 6. Наземные модели невесомости. Медицинское обеспечение космических полетов.

Модели невесомости, используемые в исследованиях мышц. Иммерсия. Методика "сухой" иммерсии, задачи экспериментатора, условия для испытуемого. Антиортостатическая гипокинезия. Методика постельной гипокинези, задачи экспериментатора, условия для испытуемого. Вывешивание. Метод вывешивания при обследовании людей. Антиортостатическое вывешивание животных.

## **Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию 2 семестр**

**Текущий контроль:**

**Реферат:** Максимальное количество баллов по БРС (из 50): 25

**Устный опрос:** Максимальное количество баллов по БРС (из 50): 25.

**Промежуточная аттестация – Экзамен**

Экзамен состоит из 2 вопросов.

Устное собеседование (2 вопроса; максимальное количество баллов за каждый вопрос - 25). Максимальное количество баллов за устное собеседование - **50**.

Общее время, отведённое на подготовку - 40 мин. За время подготовки студент может прописать основные пункты своего ответа на черновике. Затем студент устно отвечает преподавателю по своему билету, черновик остается у преподавателя.

Итого [*максимальное количество баллов по БРС за оценочное средство Реферат*]**25** + [*максимальное количество баллов по БРС за оценочное средство Устный опрос*]**25** = **50** баллов.

Общее количество баллов по дисциплине за текущий контроль и промежуточную аттестацию: **50+50=100** баллов.

**Соответствие баллов и оценок:**

**Для экзамена:**

86-100 – отлично

71-85 – хорошо

56-70 – удовлетворительно

0-55 – неудовлетворительно

Выполнение каждого задания за промежуточную аттестацию оценивается по шкале: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Общая оценка за промежуточную аттестацию представляет собой среднее значение между полученными оценками за все оценочные средства промежуточной аттестации.

В случае невозможности установления среднего значения оценки за промежуточную аттестацию (например, «хорошо» или «отлично»), итоговая оценка выставляется экзаменатором, исходя из принципа справедливости и беспристрастности на основании общего впечатления о качестве и добросовестности освоения обучающимся дисциплины (модуля).

**Оценочные средства текущего контроля****2 семестр**

**Реферат по теме:** 7. Наземные модели невесомости. Медицинское обеспечение космических полетов.

**Порядок проведения**

Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Объем - приблизительно 15 страниц, при необходимости объем может быть увеличен для полноты раскрытия темы, или уменьшен, если это не сказывается отрицательно на раскрытии темы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.

**Критерии оценивания**

- раскрытие темы;
- владение материалом;
- использование надлежащих источников в нужном количестве;
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- соответствие структуры работы поставленным задачам;
- соблюдение требований к оформлению работы, своевременность выполнения
- самостоятельность работы

**Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:** тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая

**Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:** тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.

**Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:** тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Использованные источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.

**Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если обучающийся:** тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Использованные источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.

### ***Содержание оценочного средства***

Тема 7. Наземные модели невесомости. Медицинское обеспечение космических полетов:

- 1.Современные способы наземной имитации гравитационной разгрузки у животных.
- 2.Современные способы наземной имитации гравитационной разгрузки у человека.
- 3.Медицинский отбор и медицинское освидетельствование космонавтов.
- 4.Нормы физиологических констант организма человека.
- 5.Медико-биологическая подготовка экипажей.
- 6.Программы физической и психологической подготовки.
- 7.Разработка бортовых средств медико-биологического обеспечения.
- 8.Медицинское обеспечение здоровья и работоспособности космонавтов.
- 9.Мониторинг здоровья экипажа и среды обитания.
- 10.Основные проблемы функциональных систем организма, вызванные микрогравитацией.
- 11.Профилактика неблагоприятного воздействия на организм факторов космического полета.
- 12.Медицинское обеспечение здоровья членов экипажей в послеполетном периоде.
- 13.Комплекс адаптационно-компенсаторных упражнений после возвращения из космического полёта.

***Устный опрос по теме:*** 1. Гравитационная физиология по отношению к наукам о жизни. Основные факторы космического полета.

### ***Порядок проведения и процедура оценивания***

Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

### ***Критерии оценивания***

- способность системно и логично излагать материал;
- понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.)
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- способность формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы;

**Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:** в ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоены понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

**Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:** основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоены понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

**Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:** тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

**Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если обучающийся:** тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

### ***Содержание оценочного средства***

Тема 1. Гравитационная физиология по отношению к наукам о жизни. Основные факторы космического полета:

1. Предмет и задачи гравитационной физиологии.
2. Гравитационное поле, как неизменный природный фактор.
3. Роль силы тяжести в развитии живой природы.
4. Гравитационно-обусловленные особенности функциональных систем организма.
5. Физиологические механизмы, противостоящие силе тяжести.
6. Рецепторы силы тяжести.
7. Адаптивные возможности функциональных систем организма к изменению гравитационной среды.
8. Связь гравитационной физиологии и реабилитационной медицины.
9. Космические исследования.
10. Современные задачи космических экспедиций.

### **Вопросы к экзамену**

1. Предмет и задачи гравитационной физиологии.
2. Гравитационное поле, как неизменный природный фактор.
3. Роль силы тяжести в развитии живой природы.
4. Физиологические механизмы, противостоящие силе тяжести.
5. Космические исследования.
6. Роль физиологических исследований в медицине.
7. Первая группа факторов космического полета: низкие степени барометрического давления, космическое излучение, метеорная опасность, температура, отсутствие атмосферы.
8. Вторая группа факторов космического полета: шум, вибрация, ускорение, невесомость. Третья группа факторов космического полета: длительная изоляция, микроклимат кабины, психологическая совместимость членов экипажа, изменение суточной периодики.
9. Общие принципы строения и функции.
10. Принципы организации сенсорных путей.

11. Переработка информации в сенсорной системе.
12. Обнаружение сигналов.
13. Классификация рецепторов.
14. Общие механизмы возбуждения рецепторов: трансдукция и трансформация.
15. Нейрофизиология движений.
16. Эволюция форм двигательной активности.
17. Движение, как форма внешнего проявления мозговой деятельности.
18. Биологическая значимость движений.
19. Билатеральная организация двигательной функции.
20. Нейро-моторный аппарат в условиях ограничения двигательной функции. Контралатеральные эффекты ограничения двигательной активности.
21. Дефицит биологической потребности в движениях.
22. Рефлекс растяжения (миотатический рефлекс). Роль рефлекса растяжения в регуляции длины мышцы.
23. Т рефлекс.
24. Н-рефлекс.
25. Полисинаптические рефлекс.
26. Сгибательный и перекрестный разгибательный рефлекс.
27. Статические и статокинетические рефлекс. Тонические шейные и лабиринтные рефлекс. Поддержание вертикальной позы во время движения.
28. Функции мозжечка.
29. Патофизиология базальных ганглиев.
30. Двигательная зона коры больших полушарий. Соматотопическая организация коры.
31. Эфферентные связи двигательной коры.
32. Основы организации мышечной системы.
33. Развитие мышечной системы.
34. Типы мышечной ткани: особенности строения и функционирования.
35. Двигательная единица, как функциональная единица регуляции мышечной деятельности. Механизм мышечного сокращения.
36. Изменения состояния скелетных мышц в космических полетах различной длительности. Скоростно-силовые свойства, выносливость.
37. Мышечный тонус.
38. Порядок рекрутирования двигательных единиц.
39. Мышечная атрофия.
40. Миозиновый фенотип мышечных волокон.
41. Механизмы мышечных изменений в условиях микрогравитации.
42. Модели невесомости, используемые в исследованиях мышц.
43. Иммерсия. Методика "сухой" иммерсии, задачи экспериментатора, условия для испытуемого. Антиортостатическая гипокинезия. Методика постельной гипокинезии, задачи экспериментатора, условия для испытуемого.
44. Вывешивание. Метод вывешивания при обследовании людей. Антиортостатическое вывешивание животных.
45. Медицинский отбор и медицинское освидетельствование космонавтов.
46. Медико-биологическая подготовка экипажей.
47. Разработка бортовых средств медико-биологического обеспечения.
48. Медицинское обеспечение здоровья и работоспособности космонавтов.
49. Мониторинг здоровья экипажа и среды обитания.

50. Профилактика неблагоприятного воздействия на организм факторов космического полета. Медицинское обеспечение здоровья членов экипажей в послеполетном периоде.