

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 16.09.2022 08:06:44  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»



Утверждаю:  
Руководитель ООП:  
С.В. Комин  
«31» сентября 2019 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

**Биомеханика двигательной деятельности**

Направление подготовки

**49.03.01 Физическая культура**

Профиль подготовки

**Физкультурное образование**

Для студентов 3 курса очной и заочной форм обучения

Составитель: *к.ф.-м.н., Новикова В.Н.*

Тверь, 2022

## **I. Аннотация**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью освоения дисциплины является: освоение навыков биомеханического анализа двигательной деятельности человека для практического их использования.

Задачами освоения дисциплины являются:

- 1) освоение фундаментальных понятий биомеханики двигательной деятельности;
- 2) изучение основ анализа движений, организации и управления движениями, качественного и количественного содержания двигательных действий;
- 3) выработка практических навыков использования биомеханического анализа в профессиональной деятельности.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Учебная дисциплина «Биомеханика двигательной деятельности» относится к обязательной части Блока 1.

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания основных понятий из математики и физики, а также навыки решения основных задач, рассматриваемых в этих дисциплинах. Программа дисциплины базируется на знаниях обучающихся, полученных при освоении дисциплин «Анатомия человека», «Физиология человека», «Возрастная морфология» и «Научно-методическая деятельность».

«Биомеханика двигательной деятельности» обеспечивает ознакомление студентов с биомеханическими основами спортивной техники, вооружает их знаниями, умениями и навыками, необходимыми для правильного применения физических упражнений в практической учебно-тренировочной работе.

В результате прохождения курса биомеханики обучающиеся должны научиться разбираться в сложности двигательных актов человека и уяснить, что они зависят от множества факторов и непрерывно изменяются в процессе

обучения и тренировки. Представления об основах биомеханики значительно повышают уровень профессиональной деятельности тренеров и специалистов в области физического воспитания.

Изучение данной дисциплины необходимо для освоения «Теории и методики обучения базовым видам спорта» и «Спортивной метрологии», а так же для прохождения «Педагогической практики».

**3. Объем дисциплины:** 4 зачетных единицы, 144 академических часа, в том числе:

**контактная аудиторная работа:** лекции 17 часов, практические занятия 34 часа;

**контактная внеаудиторная работа:** контроль самостоятельной работы \_\_\_ - \_\_\_, в том числе курсовая работа \_\_\_--\_\_\_;

**самостоятельная работа:** 66 часов, в том числе контроль 27 часов.

**Для заочной формы обучения**

**контактная аудиторная работа:** лекции 4 часа, практические занятия 8 часа;

**контактная внеаудиторная работа:** контроль самостоятельной работы \_\_\_ - \_\_\_, в том числе курсовая работа \_\_\_--\_\_\_;

**самостоятельная работа:** 123 часа, в том числе контроль 9 часов.

**4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p><b>ОПК-1</b> Способен планировать содержание занятий с учётом положений теории физической культуры, физиологической характеристики нагрузки, анатомо-морфологических и психологических особенностей занимающихся</p>	<p>ОПК-1.1. Осуществляет планирование занятия по физической культуре с различными группами занимающихся.                      ОПК.1.2. Использует при планировании современные положения теории ФКиС и использует знания анатомо физиологических и психологических особенностей занимающихся.                      ОПК-1.3. Использует основы биомеханики в реализации.</p>

различного пола и возраста.	
<b>ОПК-16.</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-16.1 Использует в профессиональной деятельности текстовые редакторы, электронные таблицы, электронную почту, браузеры ОПК-16.2 Владеет общими принципами построения баз данных ОПК-16.3 Способен конвертировать цифровые данные о состоянии или действиях занимающихся физической культурой и спортом в графические, табличные, текстовые и медийные форматы представления данных

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения:** экзамен, 5 семестр

**6. Язык преподавания** русский.

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

**1. Для студентов очной формы обучения**

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час.)
		Лекции	Практические занятия	Контроль самостоятельной работы (в том числе курсовая работа)	
ТЕМА I. Двигательная деятельность в физической культуре и спорте.	12	2	4	3	6
ТЕМА II. Движения на месте.	22	2	4	4	16

ТЕМА III. Вращательные движения.	22	2	4	4	16
ТЕМА IV. Основы локомоторных движений.	22	4	8	4	10
ТЕМА V. Виды локомоций.	22	3	6	4	13
ТЕМА VI. Биодинамика общеразвивающих упражнений.	22	2	4	4	16
ТЕМА VII. Красота и эстетика физических упражнений.	22	2	4	4	16
Итого	144	17	34	27	93

## 2. Для студентов заочной формы обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час.)
		Лекции	Практические занятия	Контроль самостоятельной работы (в том числе курсовая работа)	
ТЕМА I. Двигательная деятельность в физической культуре и спорте.	12				
ТЕМА II. Движения на месте.	22				
ТЕМА III. Вращательные движения.	22				
ТЕМА IV. Основы локомоторных движений.	22				
ТЕМА V. Виды локомоций.	22				
ТЕМА VI. Биодинамика общеразвивающих упражнений.	22				
ТЕМА VII. Красота и эстетика физических упражнений.	22				
Итого	144				

### III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
ТЕМА I. Двигательная деятельность в физической культуре и спорте.	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение расчётно-графических работ
ТЕМА II. Движения на месте.	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение расчётно-графических работ
ТЕМА III. Вращательные движения.	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение расчётно-графических работ
ТЕМА IV. Основы локомоторных движений.	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение расчётно-графических работ
ТЕМА V. Виды локомоций.	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение расчётно-графических работ
ТЕМА VI. Биодинамика общеразвивающих упражнений.	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение расчётно-графических работ
ТЕМА VII. Красота и эстетика физических упражнений.	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение расчётно-графических работ

### IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения текущей аттестации:

#### Лабораторная работа № 1.

#### Построение линейной хронограммы

**Цель работы:** построить линейную хронограмму и определить временные характеристики физического упражнения.

**Основные задачи:** 1) научиться определять моменты изменения движения, фазы и периода; 2) научиться чертить линейные хронограммы.

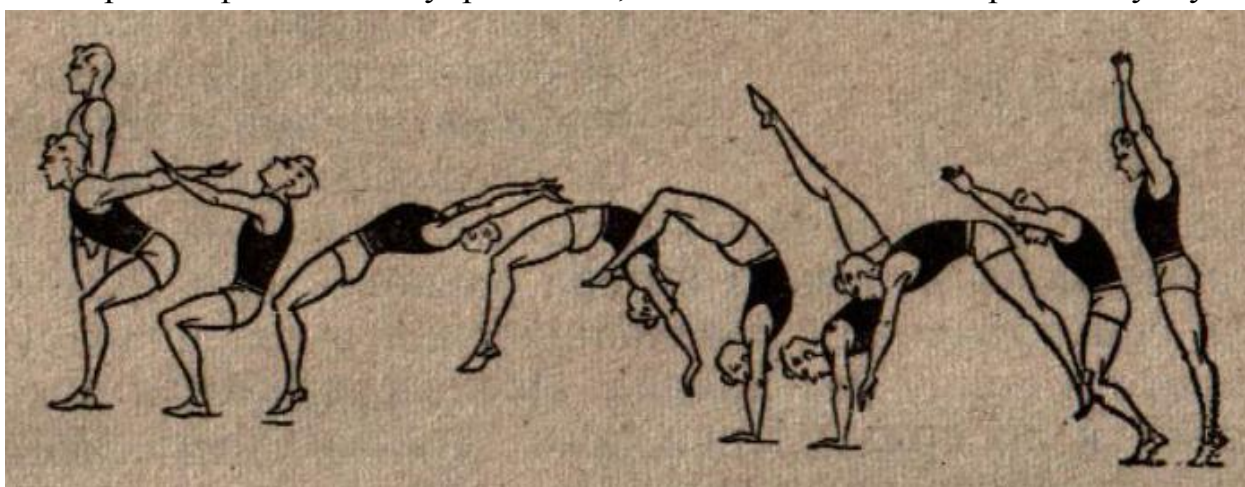
**Пояснения.**

1. Хронограмма – диаграмма (чертеж) временных соотношений. На оси времени откладываются отрезки, соответствующие длительности частей (фаз) движения. Фаза начинается в момент изменения движения (например, окончание скольжения и начало стояния лыжи). Момент изменения движения служит границей между двумя соседними фазами. В момент изменения движения изменяется и ведущая задача движений в этой фазе. Поза в этот момент является своего рода "стартовым положением" для движений в течение последующей фазы. Поэтому в течение движений в каждой фазе следует обеспечить переход в очередную граничную позу, важную для последующих движений. Отсюда, так важна роль граничных поз в контроле и самоконтроле движений.

2. Фазовый состав формируется в действии при согласовании элементарных действий. Эти элементарные действия как бы накладываются одно на другое во времени. Объединяясь в целый цикл, они образуют фазы, из которых состоят периоды. Фазы следуют одна за другой и сменяются по ходу действия, когда изменяются условия движений.

### Исходные данные

Кинограмма физического упражнения, частота съемки 12 кадров в секунду.



### Порядок работы

1. Составить таблицу записи моментов и фаз акробатического упражнения. (В таблице приведены две первые фазы и граничные моменты к ним, далее следует заполнить самостоятельно).

Моменты				Фазы			
№	наименование	№ кадра	время	№	наименование	№ кадра	время
1	Присед			1	Отталкивание от опоры		
2	Отрыв ног от			2	Полет		

	опоры						
3	Касание рук опоры			3			
4				4			
5				5			
6				6			
7				7			
8							

2. Определить содержание и длительность фаз. По записанным в таблицу моментам определить содержание фаз, ограниченных этими моментами, и внести в таблицу; отметить, какие номера кадров ограничивают каждую фазу. В последнюю графу вписать длительность фаз – по количеству интервалов между кадрами. Частота съемки – 12 кадров в секунду.

3. Начертить линейную хронограмму. Провести ось времени, установить масштаб изображения и нанести его (в виде номеров кадров) на ось времени. Провести ось хронограммы. Отложить на ней моменты изменения движений (по таблице) и надписать (сверху) названия моментов. Опорные и безопорные периоды разнести по вертикали вверх и вниз. Подписать (снизу) названия фаз.

4. Определить соотношение длительностей опоры и полета. Записать под хронограммой ритм в форме соотношения длительностей.

### **Контрольные вопросы.**

1. Что называется хронограммой и какие характеристики можно по ней установить?
2. Что служит границами фаз?
3. Почему сменяются фазы по ходу действия?
4. Что происходит при смене фаз?
5. Как определить ритм движения?

### Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации:

ОПК-1. Способен планировать содержание занятий с учётом положений теории физической культуры, физиологической характеристики нагрузки, анатомо-морфологических и психологических особенностей занимающихся различного пола и возраста.

ОПК-1.1. Осуществляет планирование занятия по физической культуре с различными группами занимающихся.



1. Спортивное действие как управляемая система движений.
2. Двигательные предпочтения. Телосложение и моторика человека. Онтогенез моторики в отдельные возрастные периоды.
3. Геометрия масс тела человека.

Способ проведения – письменный.

Критерии оценивания:

Дан правильный развернутый ответ – 2 балла;

Ответ содержит неточности – 1 балл.

ОПК.1.2. Использует при планировании современные положения теории ФКиС и использует знания анатома физиологических и психологических особенностей занимающихся.

1. Восстановите порядок фаз в полуцикле ходьбы
  - А. вынос правой ноги с опорой на всю стопу левой ноги
  - Б. двойная опора, переход с левой ноги на правую
  - В. подседание на левой ноге, ее сгибание в коленном суставе
  - Г. вынос правой ноги с опорой на носок левой ноги
  - Д. выпрямление левой ноги, ее разгибание в коленном суставе

---

2. Приведите пример ситуации из практики физического воспитания и спорта, когда необходимо биомеханическое обоснование техники двигательных действий. Ответ обоснуйте.

Способ проведения – письменный.

Критерии оценивания:

Дан правильный развернутый ответ – 4 балла;

Ответ содержит неточности – 2 балл.

ОПК-1.3. Использует основы биомеханики в реализации.

1. Определить силу мышц Ахиллова сухожилия, если вес человека 600Н, а расстояние между точкой опоры пальцев и пятки 24 см, между точкой опоры и плюсной 14 см.

2. Определить среднюю мощность, развиваемую штангистом при толчке штанги от груди если масса штанги 150 кг, начальная высота 1,3 метра, конечная высота 2,2 метра, время толчка 1,5 с.

Способ проведения – письменный.

Критерии оценивания:

Задача решена полностью - 6 баллов;

Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла;

Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.

## **V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### 1) Рекомендуемая литература

#### а) Основная литература

1. Биомеханика : Учебник для вузов / Стеблецов Евгений Андреевич, Болдырев Игорь Иванович; Стеблецов Е. А., Болдырев И. И. - Электрон. дан. - Москва : Юрайт, 2021. - 160 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/477191> (дата обращения: 23.11.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-13699-9 : 459.00. Физическая культура. Контроль функционального состояния организма при занятиях физическими упражнениями [Электронный ресурс] : учебное пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Владивосток: Владивостокский филиал Российской таможенной академии, 2010. — 120 с. — 978-5-9590-0559-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25806.html>
2. Основы биомеханики: двигательные способности и физические качества (разделы теории физической культуры) : Учебное пособие Для СПО / Германов Геннадий Николаевич; Германов Г. Н. - 2-е изд. - Электрон. дан. - Москва : Юрайт, 2021. - 224 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/475903> (дата обращения: 23.11.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-11148-4 : 739.00.

#### б) дополнительная литература:

1. Биомеханика двигательной деятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Джалилов, К. Л. Меркурьев; Джалилов А. А., Меркурьев К. Л. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 178 с. - Книга из коллекции ТГУ - Физкультура и Спорт.

### 2) Программное обеспечение

#### а) Лицензионное программное обеспечение

MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017  
Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017

б) Свободно распространяемое программное обеспечение

Google Chrome

STDU Viewer

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС "ЛАНЬ" договор № 04-е/21 от 02.08.2021

2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" договор № 16-06/2021 от 02.08.2021

3. ЭБС "ZNANIUM.com" договор № 05-е/эбс от от 02.08.2021

4. ЭБС "IPRbooks" договор № 8097/21К от от 02.08.2021

5. ЭБС ЮРАЙТ договор № 02-е/21 от от 02.08.2021

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

Коллекции цифровых образовательных ресурсов по темам курса и по различным учебным предметам.

## **VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

### Примеры тестовых заданий

**В каком ответе верно указаны пространственно-временные характеристики движения?**

- А) Координаты тела
- Б) Темп и ритм движения
- В) Длительность движения, момент времени
- Г) Траектория, направление и размах движения
- Д) Скорость, угловая скорость, ускорение, угловое ускорение

**Какие характеристики движения относятся к инерционным?**

- А) Масса тела, момент инерции тела
- Б) Характеристики, описывающие движение тела по инерции
- В) Расстояние, которое проходит тело по инерции
- Г) Линейная скорость и ускорение
- Д) Радиус вращения материальной точки

## Пример самостоятельной лабораторной работы

Цель работы: дать описание и биомеханический анализ физического упражнения.

Исходные данные: выбранный вид спорта и фрагмент движений.

Порядок работы:

Степень подробности описания и биомеханического анализа физического упражнения определяется видом движений (локомоторные, вокруг оси, на месте, ударные, метательные, перемещающие), используемой литературой и знаниями биомеханики.

1. Фазовый состав выбранного движения.

Дать описание граничных моментов движения, периодов и фаз движения.

Граничные позы и их роль. Смысловое содержание фаз цикла.

2. Силы, способствующие движению.

Внутренние силы в активных действиях (фехтование, отталкивание, педалирование) — мышечные тяги (суставные силы и моменты), силы инерции тормозных звеньев тела. Внешние силы уравнивающие - реакция опоры, силы трения скольжения. Внешние силы ускоряющие- внешней среды (ветер, поток жидкости), силы тяжести на уклоне.

3. Силы, препятствующие движению.

Силы инерции ускоряемых звеньев, силы сопротивления среды, силы сопротивления тел (силы инерции и веса снарядов и инвентаря, силы трения, опорных поверхностей, силы тяжести тела при подъеме по наклонной плоскости).

4. Биокинематика движения.

Длина и длительность движения. Длина и частота шага и их соотношения. Зависимость скорости движения от длины шага и темпа, уровня развития двигательных качеств.

5. Биодинамика движения.

Соотношения продвигающих и препятствующих факторов. Мышечные синергии, их механизм как система приложенных сил, механические закономерности энергетики и управления движениями.

6. Техника выполнения упражнения как система движений.

Кинематическая структура как организованность движений в пространстве и времени. Динамическая структура как организованность приложенных сил, их работы и изменения энергии тела. Признаки уровня технического мастерства. Требования к общей и специальной физической подготовленности.

7. Классификация физического упражнения.

При классификации физического упражнения следует исходить из положения, что физическое упражнение можно рассматривать как метод физического воспитания (по видам спорта, гимнастика, спорт, игры), как средство физического воспитания, по характеру двигательной деятельности (в соответствии с биопсихической, биоэнергетической и биомеханической характеристикой движений). Здесь рассматриваются упражнения пассивные и активные, внешней и внутренней сил, физические качества, степень трудности, их интенсивности, источники энергии. Упражнения могут быть невольные, имитационные, прикладные, аналитические, спортивные, аккордные. Практическая полезность, утилитарная ценность в производстве рабочей силы общества физических упражнений, выражающие особенности индивидуального развития, выделяют упражнения как школу движений, управления, борьбы и сотрудничества.

Результаты работы представить в виде реферата.

### **Вопросы к экзамену**

1. Общеразвивающие упражнения и их виды. Гимнастика, туризм, и т.д. Их особенности и организация.
2. Локомоции. Их виды. Кинематика и биодинамика передвижения на лыжах, коньках, в плавании.
3. Понятие двигательной деятельности человека. Характеристики движений.
4. Понятие о локомоторном движении. Виды локомоторных движений. Кинематические характеристики локомоторных движений.
5. Способы задания положения тела. Определение характеристик их движения.
6. Шагательные движения. Механизм отталкивания от опоры. Роль маховых движений.
7. Кинематические характеристики движений человека. Способы их определения.
8. Движения вокруг оси. Механизмы вращательного движения. Оси вращения: свободные, закрепленные, главные и мгновенные.
9. Действие внешних и внутренних сил при вращательном движении.
10. Законы вращательного движения. Способы управления вращательным движением.
11. Движения на месте. Понятие центра масс. Уравнение движения центра масс.
12. Фазовая структура движения. Периоды движения. Способы их построения.
13. Равнодействующая плоской системы сил. Способы ее определения.
14. Законы сохранения Их проявления в двигательной деятельности.
15. Биомеханические основы переместительных движений.

16. Центр тяжести тела. Геометрия масс. Методы и способы определения положения центра тяжести.
17. Методы и средства регистрации кинематических, динамических, энергетических характеристик движения.
18. Понятие красоты и эстетики физических упражнений. Эстетический идеал тела человека и его эволюция.
19. Классификация физических упражнений.
20. Равновесие тела человека. Характеристики равновесия и устойчивости тела человека.
21. Хронограмма движения. Методы и способы построения хронограммы движения человека.
22. Условия равновесия тела. Виды равновесия. Показатели устойчивости.
23. Отличие ходьбы и бега. Роль стопы при наземных движениях.
24. Перемещение общего центра тяжести тела при ходьбе. Возможные направления движения ОЦТ. Их рациональность.
25. Кинематика метания.
26. Механические свойства мышц. Виды работы мышцы в физических упражнениях.

### ***Методические рекомендации для подготовки к экзамену***

К экзамену допускаются студенты, которые систематически, в течение всего семестра работали на занятиях и показали уверенные знания по вопросам, выносившимся на групповые занятия.

Непосредственная подготовка к экзамену осуществляется по вопросам, представленным в данной учебной программе. Тщательно изучите формулировку каждого вопроса, вникните в его суть, составьте план ответа.

Подготовка к экзамену заключается в изучении тщательной проработке студентом учебного материала дисциплины с учётом учебников, лекционных и семинарских занятий, сгруппированном в виде контрольных вопросов.

Экзамен по курсу проводится по билетам.

На экзамен студент даёт ответы на вопросы билета после предварительной подготовки. Студенту предоставляется право отвечать на вопросы билета без подготовки по его желанию. Преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы, если студент недостаточно полно осветил тематику вопроса, если затруднительно однозначно оценить ответ, если

студент не может ответить на вопрос билета, если студент отсутствовал на занятиях в семестре.

Качественной подготовкой к экзамену является:

- полное знание всего учебного материала по курсу;
- свободное оперирование материалом;
- демонстрация знаний дополнительного материала;
- чёткие правильные ответы на дополнительные вопросы.

### **ТРЕБОВАНИЯ К РЕЙТИНГ – КОНТРОЛЮ**

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся экзаменом, по итогам семестра составляет 60.

Обучающемуся, набравшему 40-54 балла, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в рейтинговой ведомости учета успеваемости и зачетной книжке может быть выставлена оценка «удовлетворительно».

Обучающемуся, набравшему 55-57 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости «Премияльные баллы» может быть добавлено 15 баллов и выставлена экзаменационная оценка «хорошо».

Обучающемуся, набравшему 58-60 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости «Премияльные баллы» может быть добавлено 27 баллов и выставлена экзаменационная оценка «отлично».

В каких-либо иных случаях добавление премиальных баллов не допускается.

Обучающийся, набравший до 39 баллов включительно, сдает экзамен. При наличии подтверждённых документально уважительных причин, по которым были пропущены занятия (длительная болезнь, обучение в другом вузе в рамках академической мобильности и др.), обучающийся имеет право отработать пропущенные занятия и получить дополнительные баллы в рамках

установленных баллов за модуль. Сроки и порядок отработки определяет преподаватель. Баллы выставляются в графе «отработка».

В университете действует следующая шкала пересчета рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся экзаменом:

от 40 до 69 - «удовлетворительно»;

от 70 до 84 - «хорошо»;

от 85 до 100 - «отлично».

В ведомости проставляются баллы и оценка, в зачетной книжке - только оценка. В течение семестра текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация ведётся по следующим позициям:

— посещение занятий (0,5 балла за каждое занятие)

— выполнение практических работ (2 балла за каждую выполненную практическую работу)

— дополнительные задания: 16 баллов.

## **VII. Материально-техническое обеспечение**

Мультимедийная аппаратура, компьютер, принтер, раздаточные материалы.

## **VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины**

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			
3.			