

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Кузбасский гуманитарно – педагогический институт  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Факультет физической культуры, естествознания и природопользования

УТВЕРЖДАЮ  
Декан  
В.А. Рябов  
«20» марта 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Б1.В.06 Механизмы энергообеспечения мышечной деятельности

Направление подготовки  
44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) подготовки  
Физическая культура

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника  
*бакалавр*

Форма обучения  
*очная, заочная*

Год набора 2021

Новокузнецк 2024

**Лист внесения изменений**  
в РПД Б1.В.06 Механизмы энергообеспечения мышечной деятельности  
(код по учебному плану, название дисциплины)

**Сведения об утверждении:  
2021 год набора**

На 2021 – 2022 уч. год

утверждена Ученым советом факультета

(протокол Ученого совета факультета № 6а от 11.03.2021 г.)

Одобрена на заседании методической комиссии факультета

протокол методической комиссии факультета № 3 от 25.02.2021 г.)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

протокол № 5 от 26.01.2021 г. зав. кафедрой Артемьев А.А.

На 2022 / 2023 учебный год

утверждена Ученым советом факультета физической культуры, естествознания и природопользования (протокол Ученого совета факультета № 8 от 15.03.2022г.)

Одобрена на заседании методической комиссии факультета ФКЕП

(протокол методической комиссии факультета № 3 от 28.02.2022 г.)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры физической культуры и спорта

(протокол № 4 от 27.01.2022 г.) зав. кафедрой А.А. Артемьев

На 2023 / 2024 учебный год

утверждена Ученым советом факультета физической культуры, естествознания и природопользования (протокол Ученого совета факультета № 7 от 16.03.2023г.)

Одобрена на заседании методической комиссии факультета ФКЕП

(протокол методической комиссии факультета № 3 от 17.02.2023 г.)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры физической культуры и спорта

(протокол № 5 от 15.02.2023 г.) зав. кафедрой А.А. Артемьев

На 2024 / 2025 учебный год

утверждена Ученым советом факультета физической культуры, естествознания и природопользования (протокол Ученого совета факультета № 6 от 20.03.2024г.)

Одобрена на заседании методической комиссии факультета ФКЕП

(протокол методической комиссии факультета № 3 от 20.03.2024 г.)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры физической культуры и спорта

(протокол № 6 от 29.02.2024 г.) зав. кафедрой А.А. Артемьев

## Оглавление

1. Цель дисциплины .....	4
1.1 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине .....	4
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. ....	5
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....	6
3.1 Учебно-тематический план .....	6
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы.....	8
4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.....	15
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	16
5.1 Учебная литература .....	16
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....	16
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	18
6 Иные сведения и (или) материалы. ....	18
6.1 Индивидуальные задания для самостоятельной работы .....	18
6.2 Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .....	20

## 1. Цель дисциплины

Цель преподавания курса «Механизмы энергообеспечения мышечной деятельности» в высших учебных заведениях физической культуры – ознакомить обучающихся с закономерностями преобразования энергии в живом организме и особенностями реализации биоэнергетических возможностей человека при выполнении спортивных и оздоровительных упражнений.

Основные задачи освоения дисциплины:

1. Ознакомить студентов с основами биоэнергетики мышечной деятельности;
2. основными механизмами энергообразования, их количественными характеристиками, участием в процессах энергообеспечения мышечной деятельности различной мощности и продолжительности;
3. Научить оценивать уровень развития биоэнергетических процессов, определяющих физическую работоспособность при занятиях различными видами спорта;
4. Познакомить студентов с закономерностями развития процесса биохимической адаптации к повышенным нагрузкам под влиянием различных средств и методов тренировки, использования адекватных методов контроля за ходом тренировочного процесса;
5. Ознакомить студентов с молекулярными механизмами утомления и биохимическими закономерностями восстановления после мышечной работы
6. Ознакомить студентов с биоэнергетическими основами рационального питания и применения эргогенических средств в спорте для повышения.

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы прикладного бакалавриата: ПК-1.

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицу 1.

### 1.1 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 1 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК-1 Способен ориентироваться в дисциплинах, служащих основой физического воспитания и спортивной тренировки, для использования научных знаний в целях физического воспитания обучающихся	ПК.1.1.Знает теоретические основы физической культуры. ПК.1.2.Способен ориентироваться в современных концепциях формирующих медико-биологическую и психолого-физиологическую основу физической культуры и спортивной тренировки. ПК.1.3.Владеет современными методиками диагностики состояния организма обучающихся. ПК.1.4.Способен применять полученные знания, служащие основой физического воспитания и спортивной тренировки для преподавания физической культуры.	Знает: -понятийный аппарат дисциплин служащих основой физической культуры; - медико-биологические основы физкультурно-спортивной деятельности; - современные методики диагностики; - методику развития физических качеств; - особенности процесса физического воспитания и спортивной тренировки с обучающимися различных возрастных групп. Умеет: -использовать современные средства оценки образовательных результатов обучающихся в профессиональной деятельности. - ориентироваться в современных концепциях и последних достижениях наук, формирующих медико-биологическую и психолого-

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
		<p>физиологическую основу физического воспитания и спортивной тренировки;</p> <p>- подобрать методику развития физических качеств с учетом индивидуальных особенностей обучающихся;</p> <p>Владеет:</p> <p>- основными приемами обучения двигательным действиям и развития физических качеств;</p> <p>- способами планирования и построения образовательного процесса по физической культуре с обучающимися различных возрастных групп.</p>

## 2 Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1 Общая трудоёмкость дисциплины	144		144
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	46		16
Аудиторная работа (всего):	46		16
в том числе:			
лекции	16		8
практические занятия, семинары			
практикумы			
лабораторные работы	30		8
в интерактивной форме			
в электронной форме			
Внеаудиторная работа (всего):			
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы /контактная работа групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)			
творческая работа (эссе)			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	62		119
4 Промежуточная аттестация обучающегося (экзамен)	36 1 сем.		9 1 к. зим. сессия

### 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины

#### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план

#### для заочной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоемкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)						Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторные занятия		СРС	Аудиторные занятия		СРС	
лекц.	практ.	лекц.	практ.						
<b>1 курс, зимняя сессия</b>									
1.	Энергетические процессы в организме при напряжённой мышечной деятельности.	36				2		34	Презентация
<b>1 курс, летняя сессия</b>									
2	Энергетические изменения в организме при утомлении и в период отдыха	34				2	2	30	Отчёт по лабораторной работе
3.	Закономерности развития энергетических процессов в ходе адаптации к нагрузкам под влиянием систематических занятий физической культурой и спортом	34				2	2	30	Устный опрос; Тестирование
4.	Энергетические основы рационального питания. Использование методов и эргогенических средств в тренировочном процессе	31				2	4	25	Доклад
	Промежуточная аттестация	9							экзамен
	<b>Всего:</b>	<b>144</b>				<b>8</b>	<b>8</b>	<b>119</b>	

#### для очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоемкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)						Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторные занятия		СРС	Аудиторные занятия		СРС	
лекц.	практ.	лекц.	практ.						
<b>1 семестр</b>									

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (все го час.)	Трудоёмкость занятий (час.)						Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторные занятия		СРС	Аудиторные занятия		СРС	
			лек.ц.	практ.		лек.ц.	практ.		
1.	Энергетические процессы в организме при напряжённой мышечной деятельности.	18	2	8	8				презентация
2	Динамика метаболических состояний при напряжённой мышечной деятельности	16	2	6	8				тестирование
3	Биоэнергетические изменения в организме спортсмена при утомлении под влиянием напряжённой мышечной деятельности	14	2	4	8				Отчёт по лабораторной работе
4.	Биоэнергетическая характеристика восстановительных процессов	12	2	2	8				Отчёт по лабораторной работе
5.	Биоэнергетические факторы спортивной работоспособности Особенности энергообеспечения в различных видах спорта	12	2	2	8				Реферат
6	Биоэнергетические основы средств и методов скоростно-силовой подготовки спортсменов. Биоэнергетические основы развития силы и выносливости	12	2	2	8				Доклад
7	Закономерности развития биоэнергетических процессов в ходе адаптации к нагрузкам под влиянием систематической тренировки	12	2	4	6				Результаты анкеты
8	Биоэнергетические основы рационального питания и применение эргогенических средств в спорте	12	2	2	8				«Круглый стол» - сообщение
	Промежуточная аттестация	36							Экзамен
	Итого:	144	16	26	62				

### 3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 4 – Содержание дисциплины

*для заочной формы обучения*

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	1 курс, зимняя сессия	
	лекционный курс	
1	Энергетические процессы в организме при напряжённой мышечной деятельности.	
1.1	Анаэробные и аэробные способы ресинтеза АТФ. Особенности энергообеспечения в различных видах спорта.	Дисциплина «Механизмы энергообеспечения мышечной деятельности» в физическом воспитании и спорте. Связь с другими науками, формирующими медико-биологическую и физиологическую основу физического воспитания и спортивной тренировки. Современные концепции состояния вопроса энергообеспечения мышечной деятельности человека. Значение в физическом воспитании и подготовке преподавателей физической культуры, реализации проблемного обучения, связь с практикой, актуальными событиями современности. Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) – накопитель и преобразователь энергии при мышечной деятельности. Расходование и ресинтез АТФ при физических нагрузках. Анаэробные и аэробные биоэнергетические процессы, обеспечивающие возобновление запасов АТФ при выполнении физических упражнений. Ресинтез АТФ в процессе аэробного биологического окисления. Креатинфосфокиназная реакция ресинтеза АТФ, метаболические факторы, её определяющие. Роль креатинфосфокиназной реакции при мышечной деятельности. Тестирование уровня развития алактатных анаэробных способностей спортсмена. Ресинтез АТФ в ходе гликолиза. Факторы, определяющие возможности гликолитического энергообразования. Роль гликолиза в энергообеспечении мышечной работы.
	1 курс, летняя сессия	
2	Закономерности развития энергетических процессов в ходе адаптации к нагрузкам под влиянием систематических занятий физической культурой и спортом	
2.1	Закономерности развития энергетических процессов при спортивной тренировке	Последовательность адаптационных изменений в энергетическом обмене при систематической тренировке. Взаимодействие срочных и отставленных метаболических изменений в процессе достижения кумулятивного эффекта тренировки. Обратимость адаптационных изменений. Изменения биоэнергетических процессов при растренировке. Стандартные лабораторные и специализированные по видам спорта тесты для оценки кумулятивного эффекта систематической тренировки. Биоэнергетические критерии состояния тренированности. Биоэнергетические проявления перетренированности. Биоэнергетические показатели неадекватности тренировочных нагрузок данному уровню тренированности. Понятие об аэробной и анаэробной работоспособности человека. Факторы потенций и производительности у представителей различных видов

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		спорта. Возраст и спортивная работоспособность.
2.2	Энергетические основы и методика развития физических качеств с учётом индивидуальных особенностей занимающихся	Биоэнергетические основы формирования физических качеств. Биоэнергетические факторы, определяющие уровень скоростно-силовых способностей обучающихся. Биоэнергетические основы средств и методов скоростно-силовой подготовки в спорте. Понятие о биоэнергетических компонентах выносливости и их сочетаниях при проявлениях различных видов выносливости. Специфичность проявления биоэнергетических компонентов выносливости у представителей различных систем физических упражнений. Тесты и критерии для оценки выносливости занимающихся. Биоэнергетическое обоснование применения средств и методов тренировки, направленных на развитие различных компонентов выносливости у занимающихся с учётом индивидуальных и возрастных особенностей.
Лабораторные работы		
1	Энергетические изменения в организме при утомлении и в период отдыха	
1.1	Энергетические процессы в период отдыха после мышечной работы. Мониторинг отставленного тренировочного эффекта.	Общие закономерности динамики энергетических процессов в период отдыха после мышечной работы. Гетерохронность процессов восстановления энергетических субстратов (АТФ, КрФ, гликогена, фосфагенов). Суперкомпенсация энергетических ресурсов. Графическое выражение восстановления и суперкомпенсации креатинфосфата и гликогена. Мониторинг отставленного тренировочного эффекта.
2	Закономерности развития энергетических процессов в ходе адаптации к нагрузкам под влиянием систематических занятий физической культурой и спортом	
2.1	Оптимизация тренировочного процесса по биоэнергетическим критериям	Методы диагностики состояния организма обучающихся в процессе физического воспитания и занятий спортом. Категории средств и методов тренировки по направленности биоэнергетических изменений. Метод целевых функций (сопоставление прироста показателей работоспособности с объёмом выполненной тренировочной работы).
3	Энергетические основы рационального питания. Использование методов и эргогенических средств в тренировочном процессе	
3.1	Оптимизация рациона питания занимающихся физкультурно-спортивной деятельностью по биоэнергетическим критериям	Особенности энергетического обеспечения организма занимающихся физкультурно-спортивной деятельностью в зависимости от состава потребляемой пищи, возраста, пола и двигательной активности. Основные нутриенты, составляющие рацион питания.

*для очной формы обучения*

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
1 семестр		
Лекционный курс		
1.	<p>Энергетические процессы в организме при напряжённой мышечной деятельности. Анаэробные и аэробные способы ресинтеза АТФ.</p>	<p>Дисциплина «Механизмы энергообеспечения мышечной деятельности» в физическом воспитании и спорте. Связь с другими науками, формирующими медико-биологическую и физиологическую основу физического воспитания и спортивной тренировки. Современные концепции состояния вопроса энергообеспечения мышечной деятельности человека. Значение в физическом воспитании и подготовке преподавателей физической культуры, реализации проблемного обучения, связь с практикой, актуальными событиями современности Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) – накопитель и преобразователь энергии при мышечной деятельности. Расходование и ресинтез АТФ при физических нагрузках. Анаэробные и аэробные биоэнергетические процессы, обеспечивающие возобновление запасов АТФ при выполнении физических упражнений. Ресинтез АТФ в процессе аэробного биологического окисления. Креатинфосфокиназная реакция ресинтеза АТФ, метаболические факторы, её определяющие. Роль креатинфосфокиназной реакции при мышечной деятельности. Тестирование уровня развития алактатных анаэробных способностей спортсмена. Ресинтез АТФ в ходе гликолиза. Факторы, определяющие возможности гликолитического энергообразования. Роль гликолиза в энергообеспечении мышечной работы.</p>
2.	<p>Динамика метаболических состояний при напряжённой мышечной деятельности</p>	<p>Понятие о метаболических состояниях. Критические режимы мышечной деятельности, при которых происходит смена метаболических состояний. Порог анаэробного обмена, критическая мощность, мощность истощения, максимальная анаэробная мощность. Характер энергетического обеспечения работы при различных метаболических состояниях. Диагностика метаболических состояний и переходных режимов при мышечной работе.</p> <p>Последовательность адаптационных изменений в энергетическом обмене при систематической тренировке. Взаимодействие срочных и отставленных метаболических изменений в процессе достижения кумулятивного эффекта тренировки. Обратимость адаптационных изменений. Изменения биоэнергетических процессов при растренировке. Стандартные лабораторные и специализированные по видам спорта тесты для оценки кумулятивного эффекта систематической тренировки. Биоэнергетические критерии состояния тренированности. Биоэнергетические проявления перетренированности.</p>

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		<p>Биоэнергетические показатели неадекватности тренировочных нагрузок данному уровню тренированности. Понятие об аэробной и анаэробной работоспособности человека. Факторы потенциалов и производительности у представителей различных видов спорта. Возраст и спортивная работоспособность.</p>
3	<p>Биоэнергетические изменения в организме спортсмена при утомлении под влиянием напряжённой мышечной деятельности</p>	<p>Динамика развития утомления при мышечной работе. Биоэнергетические факторы утомления. Специфичность изменений в организме, вызывающих развитие утомления при мышечной работе с разным характером энергообеспечения.</p> <p>Классификация физических нагрузок по вызываемым ими изменениям в параметрах энергообразующих процессов. Нормирование физических нагрузок на основе биоэнергетических критериев. Понятие о зонах относительной мощности физических нагрузок. Метаболические пути развития утомления при выполнении нагрузок с максимальной, субмаксимальной, большой и умеренной мощностью.</p>
4	<p>Биоэнергетическая характеристика восстановительных процессов</p>	<p>Биоэнергетические процессы в период отдыха после завершения мышечной работы. Особенности использования энергетических субстратов в восстановительном периоде.</p> <p>Гетерохронность восстановления. Скорость возобновления различных энергетических ресурсов и клеточных структур, участвующих в метаболизме энергетических субстратов.</p> <p>Суперкомпенсация, метаболические изменения, лежащие в основе её возникновения. Использование явления суперкомпенсации при планировании тренировки с целью повышения уровня развития анаэробных и аэробных биоэнергетических процессов.</p>
5	<p>Биоэнергетические факторы спортивной работоспособности Особенности энергообеспечения в различных видах спорта</p>	<p>Многофакторная природа спортивной работоспособности. Факторы потенциалов и факторы производительности. Понятие об аэробной и анаэробной работоспособности человека. Факторы потенциалов и производительности у представителей различных видов спорта. Возраст и спортивная работоспособность.</p>
6	<p>Биоэнергетические основы средств и методов скоростно-силовой подготовки спортсменов. Биоэнергетические основы развития силы и выносливости</p>	<p>Современные методики развития физических качеств. Биоэнергетические факторы, определяющие уровень скоростно-силовых способностей обучающихся.</p> <p>Биоэнергетические основы средств и методов скоростно-силовой подготовки в спорте. Понятие о биоэнергетических компонентах выносливости и их сочетаниях при проявлениях различных видов выносливости. Специфичность проявления биоэнергетических компонентов выносливости у представителей различных систем физических упражнений. Тесты и критерии для оценки выносливости занимающихся. Биоэнергетическое обоснование</p>

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		применения средств и методов тренировки, направленных на развитие различных компонентов выносливости спортсменов.
7	Закономерности развития биоэнергетических процессов в ходе адаптации к нагрузкам под влиянием систематической тренировки	<p>Специфичность адаптации спортсменов к нагрузкам различного характера.</p> <p>Зависимость «доза-эффект» в ответной реакции организма спортсмена на тренировочные нагрузки.</p> <p>Принцип «сверхотягощения» при построении спортивной тренировки. Последовательность адаптационных изменений в энергетическом обмене при систематической тренировке. Взаимодействие срочных и отставленных метаболических изменений в процессе достижения кумулятивного эффекта тренировки. Обратимость адаптационных изменений. Изменения биоэнергетических процессов при растренировке.</p> <p>Стандартные лабораторные и специализированные по видам спорта методики диагностики состояния организма занимающихся, тесты для оценки кумулятивного эффекта систематической тренировки.</p> <p>Биоэнергетические критерии состояния тренированности.</p> <p>Биоэнергетические критерии состояния тренированности.</p> <p>Биоэнергетические проявления перетренированности.</p> <p>Биоэнергетические показатели неадекватности тренировочных нагрузок данному уровню тренированности.</p>
8	Биоэнергетические основы рационального питания и применение эргогенических средств в спорте	<p>Базовое питание спортсменов и эргогенная диететика.</p> <p>Принципы адекватности, полноценности, сбалансированности, насыщенности и индивидуализации в потреблении пищевых продуктов, реализуемые в специализированном питании спортсменов.</p> <p>Биологически активные пищевые добавки и их роль в повышении спортивной работоспособности.</p> <p>Эргогенические средства и методы, их использование при построении тренировочного процесса.</p>
	Лабораторные работы	
1	Биологическая роль химических элементов и химических веществ в организме человека	<p>Микро-, макроэлементы, ионы минеральных солей.</p> <p>Биологическое значение минеральных веществ.</p> <p>Биоорганические соединения: низкомолекулярные (органические кислоты, спирты, глюкоза и др.) , высокомолекулярные (сложные углеводы, липиды, белки, нуклеиновые кислоты). Биологическое значение биоорганических соединений.</p>
2	Биоэнергетика мышечного сокращения	<p>Типы волокон, находящихся в поперечно-мышечной ткани. Стадии химизма мышечного сокращения.</p> <p>Различия их энергообеспечения.</p> <p>Роль АТФ в сокращении и расслаблении мышц</p>
3	Анаэробные и аэробные пути ресинтеза АТФ	<p>Характеристика критериев количественной оценки процессов энергообразования: подвижность, метаболическая ёмкость, мощность и эффективность.</p>

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		Последовательность включения путей ресинтеза АТФ при выполнении физической работы. Вклад различных путей ресинтеза АТФ в энергетическое обеспечение соревновательных нагрузок в избранном виде спорта.
4	Способы энергообеспечения мышечной деятельности	<p>Презентация на тему «Способы ресинтеза АТФ» Роль Роль аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ), Пути ресинтеза АТФ, Ресинтез АТФ креатинфосфокиназной реакцией и её роль в энергетическом обеспечении мышечной деятельности.</p> <p>Гликолиз как путь ресинтеза АТФ при мышечной работе. Характеристика мощности, метаболической ёмкости, подвижности и энергетической эффективности гликолиза. Роль гликолиза в энергетическом обеспечении мышечной работы. Аэробный путь ресинтеза АТФ при работе. Мощность, ёмкость, подвижность и эффективность аэробного ресинтеза АТФ. Субстраты аэробного окисления. Потребность в кислороде и условия обеспечения им тканей при работе.</p>
5	Характеристика модельных механизмов энергетического обеспечения мышечной работы	Составление характеристик механизмов энергообеспечения по показателям: время развёртывания, «плато», время снижения, предельное время работы.
6	Соотношение анаэробных и аэробных процессов энергетического обмена при выполнении физических упражнений различной мощности	<p>Определение соотношения анаэробных и аэробных процессов энергообеспечения мышц при беге на различные дистанции по показателям: время выполнения упражнения, потребление кислорода, величина кислородного долга, уровень лактата в крови.</p> <p>Срочный эффект физических нагрузок. Вклад отдельных способов образования АТФ в обеспечении энергией проделанной работы. Оценка аэробного обеспечения энергией по значениям МПК и ПАНО. Концентрация молочной кислоты, снижение величины РН крови – характеристика возможностей гликолиза. Лактатный кислородный долг – показатель вклада креатинфосфатной реакции в энергоснабжении выполненной работы.</p>
7	Биоэнергетические изменения в организме под влиянием систематических занятий физическими упражнениями и спортом	<p>Категории средств и методов тренировки по направленности биоэнергетических изменений. Метод целевых функций (сопоставление прироста показателей работоспособности с объёмом выполненной тренировочной работы).</p> <p>Биоэнергетические изменения в организме при работе различной мощности: вид мышечных волокон, способ энергообеспечения, источники энергии. Срочный эффект физических нагрузок. Вклад отдельных способов образования АТФ в обеспечении энергией проделанной работы. Оценка аэробного обеспечения энергией по значениям МПК и ПАНО. Концентрация молочной кислоты, снижение величины РН крови – характеристика возможностей гликолиза. Лактатный кислородный долг –</p>

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		показатель вклада креатинфосфатной реакции в энергоснабжении выполненной работы Мониторинг отставленного тренировочного эффекта. Взаимосвязь качества учебного и тренировочного процесса с возрастными особенностями занимающихся физической культурой и спортом.
8	Биоэнергетические изменения в организме спортсмена при утомлении под влиянием напряженной мышечной деятельности	Основные лимитирующие факторы в формировании утомления в зависимости от интенсивности и продолжительности работы.изменения в клетках центральной нервной системы, являющиеся причиной развития утомления.
9	Гетерохронность процессов восстановления	Взаимосвязь процессов утомления и восстановления.. Виды восстановления по характеру происходящих в организме биоэнергетических и физиологических процессов. Общие закономерности динамики энергетических процессов в период отдыха после мышечной работы. Гетерохронность процессов восстановления энергетических субстратов (АТФ, КрФ, гликогена, фосфагенов). Суперкомпенсация энергетических ресурсов. Графическое выражение восстановления и суперкомпенсации креатинфосфата и гликогена. Современные педагогические технологии определения утомления занимающихся при физических нагрузках.
10	Биоэнергетические основы воспитания физических качеств	Диагностика состояния организма занимающихся при развитии физических качеств.Тесты для оценки скоростной выносливости и ёмкости анаэробно-алактатного механизма энергообразования. Тесты для оценки скоростной, скоростно-силовой выносливости и мощности анаэробно-гликолитического механизма энергообразования. Тесты для оценки общей (аэробной) выносливости. Методы оценки силовых способностей. Оценка энергетического потенциала организма.
11	Закономерности развития биоэнергетических процессов в ходе адаптации к нагрузкам под влиянием систематической тренировки в избранном виде спорта	Причины адаптации к избранному виду спорта: энергетическое обеспечение при выполнении упражнений, баланс АТФ, характеристика путей ресинтеза АТФ, использование при работе энергетических веществ. Биоэнергетические изменения в организме при утомлении в данном виде спорта. Основные причины утомления и пути их устранения.
12	Биоэнергетическая характеристика избранного вида спорта	Составление биоэнергетической характеристики избранного вида спорта: пути ресинтеза АТФ, источники энергии, величина кислородного долга, соотношение метаболитов обмена (углеводов, липидов, белков), изменения в крови. Соотношение аэробного и анаэробного энергообеспечения.
13	Оптимизация рациона	Особенности энергетического обеспечения организма

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	питания занимающихся физкультурно-спортивной деятельностью по биоэнергетическим критериям	занимающихся физкультурно-спортивной деятельностью в зависимости от состава потребляемой пищи, возраста, пола и двигательной активности. Основные нутриенты, составляющие рацион питания. Определение суточных энергозатрат по коэффициенту физической активности и величине основного обмена.

#### 4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

##### *для заочной формы обучения*

№ п/п	Вид учебной деятельности	Стоимость в баллах	Количество работ	Количество баллов	
				минимальное	максимальное
<b>Зимняя сессия</b>					
1	Лекции	1	1	1	1
2	Презентация	4-10	1	4	10
3	Реферат	6-10	1	6	10
Итого в зимнюю сессию				<b>11</b>	<b>21</b>
<b>Летняя сессия</b>					
1	Лекции	1	2	2	2
2	Лабораторные работы				
	-выполнение заданий с предоставлением отчёта	4-8	3	12	24
4	Тестирование	3-7	1	3	7
5	Устный опрос	1-2	3	3	6
6	Промежуточная аттестация (экзамен)	20-40	1	20	40
Итого в летнюю сессию				<b>40</b>	<b>79</b>
Всего:				<b>51</b>	<b>100</b>

##### *для очной формы*

№ п/п	Вид учебной деятельности	Стоимость в баллах	Количество работ	Количество баллов	
				минимальное	максимальное
<b>I семестр</b>					
1	Лекции	1	3	3	3
2	Презентация	6-15	1	6	15
3	Реферат	4-10	1	4	10
4	Лабораторные работы:	4-6	3	12	18

	-выполнение заданий с предоставлением отчёта				
5	Тестирование	3-5	1	3	5
6	Устный опрос	1-3	3	3	9
7	Промежуточная аттестация (экзамен)	20-40	1	20	40
Итого:				<b>51</b>	<b>100</b>

Таблица 6 - Критерии рейтинговой оценки к экзамену

№ п/п	оценка	Количество баллов
1.	отлично	86-100
2.	хорошо	66 - 85
3.	удовлетворительно	51-65
4.	неудовлетворительно	менее 51

## 5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Учебная литература

#### Основная учебная литература

1. Михайлов, С.С. Биоэнергетика мышечной деятельности /С.С. Михайлов. – Текст : непосредственный //Спортивная биохимия : учебник для вузов и колледжей физической культуры / С.С. Михайлов. – 2-е издание, доп. – Москва : Советский спорт, 2004. – Глава 15. – С. 122-138.

#### Дополнительная учебная литература

1. Волков Н.И. Биоэнергетика спорта : монография / Н.И. Волков, В.И. Олейников. — Москва : Советский спорт, 2011. — 160 с. — ISBN 978-5-9718-0525-0. — (дата обращения 12.10.2020): <http://www.iprbookshop.ru/16817.html> .- Текст : электронный

2.Проскурина, И.К. Мобилизация энергетических ресурсов организма к мышечной деятельности/ И.К. Проскурина. – Текст: непосредственный // Биохимия : учебное пособие / И.К. Проскурина. – Москва : ВЛАДОС-ПРЕСС, 2001. – Глава 12. – С. 184 – 186.

3.Волков, Н.И. Биоэнергетические процессы при мышечной деятельности / Н.И. Волков. – Текст : непосредственный //Биохимия : учебник / под ред. В.В. Миньшикова, Н.И. Волкова. – Москва : Физкультура и спорта, 1986. – Глава 18. – С. 280-300.

### 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Таблица 7 - Учебные аудитории КГПИ КемГУ

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации)
--	---

	образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
<p>223 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий лекционного типа;</li> <li>- занятий семинарского (практического) типа;</li> <li>- текущего контроля и промежуточной аттестации.</li> </ul> <p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья.</p> <p>Оборудование: стационарное - ноутбук, экран, проектор.</p> <p>Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).</p> <p>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>	654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6
<p>230 Учебная аудитория(мультимедийная)для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий лекционного типа;</li> <li>- занятий лабораторного типа;</li> <li>- текущего контроля и промежуточной аттестации.</li> </ul> <p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья.</p> <p>Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер, проектор, экран.</p> <p>Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).</p> <p>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>	654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6
<p>221 Учебная аудитория для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий семинарского (практического) типа;</li> <li>- текущего контроля и промежуточной аттестации.</li> </ul> <p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья, кафедра.</p>	654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6
<p>114Лаборатория функциональных исследований. Учебная аудитория для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий семинарского (практического) типа;</li> <li>- занятий лабораторного типа;</li> <li>- индивидуальных консультаций.</li> </ul> <p>Специализированная (учебная) мебель: столы, стулья.</p> <p>Лабораторное оборудование: компьютер, анализатор Аккутренд Плюс, устройство психофизического тестированияУПФТ-1/30 («Психофизиолог»), монитор сердечного ритма, весы медицинские, динамометры кистевые, спирометры, эргометры, тонометр, ростомер.</p> <p>Учебно-наглядные пособия: раздаточный материал по психофизиологии в здоровьесбережении, мониторингу физического состояния школьников и физиологии физического воспитания и спорта.</p>	654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6

Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО); Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	
--	--

### 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Библиотека международной спортивной информации. – Режим доступа: <http://bmsi.ru/source/d6189538-a182-446f-a368-e90d0392945d>

Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> Раздел Медико-биологические основы физической культуры и спорта

Единое окно доступа к образовательным ресурсам:

федеральный портал. – URL: <http://window.edu.ru/> Раздел Биология

Электронная научная интернет библиотека. Раздел Биохимия человека <http://lib.escence.ru/book/?c=11>

Национальный цифровой ресурс Руконт Межотраслевая электронная библиотека (ЭБС) [rucont.ru>searchresults?q=«биохимия спорта»](http://rucont.ru/searchresults?q=«биохимия спорта»)

### 6 Иные сведения и (или) материалы.

#### 6.1 Индивидуальные задания для самостоятельной работы

##### *1. Презентация на тему «Способы ресинтеза АТФ»*

. Цель презентации – научиться демонстрировать умение работать с информацией, используя приемы и методы, а также с различными компьютерными программами.

Объем презентации не менее 10 слайдов. Фон слайдов – однотонный. Выравнивание текста слева, заголовки – по центру. Шрифт текста на слайде – 28-30 пт. Рекомендуется на слайде располагать рисунки или иллюстрации. При создании презентации, можно использовать рекомендуемую литературу, так и ресурсы Интернет. При защите учитывается наглядность презентации, содержание и соответствие материала

План:

1. Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) как универсальный источник энергии в организме. Особенности ее химического строения. Содержание и роль АТФ в организме человека.
2. Ресинтез АТФ. Пути ресинтеза АТФ
3. Ресинтез АТФ креатинфосфокиназной реакцией и её роль в энергетическом обеспечении мышечной деятельности.
4. Гликолиз как путь ресинтеза АТФ при мышечной работе. Характеристика мощности, метаболической ёмкости, подвижности и энергетической эффективности гликолиза. Роль гликолиза в энергетическом обеспечении мышечной работы.
5. Молочная кислота, особенности её химического строения и влияния на обмен веществ при физической работе. Динамика концентрации молочной кислоты в крови при спортивной тренировке как метод исследования функционального состояния занимающегося. Пути устранения молочной кислоты при работе и в период отдыха.
6. Аэробный путь ресинтеза АТФ при работе. Мощность, ёмкость, подвижность и эффективность аэробного ресинтеза АТФ. Субстраты аэробного окисления. Потребность в кислороде и условия обеспечения им тканей при работе.

##### *2. Реферат на тему «Биоэнергетическая характеристика избранного вида спорта»*

### План реферата:

1. Характеристика условий работы в избранном виде спорта (кислородное обеспечение, продолжительность и интенсивность работы);
2. Характеристика энергетического обеспечения и биохимических изменений при выполнении работы:
  - а) зона мощности, в которой выполняется работа;
  - б) баланс АТФ;
  - в) характеристика путей ресинтеза АТФ;
  - г) использование при работе энергетических веществ;
  - д) изменение содержания метаболитов углеводного, липидного и белкового обмена в мышцах, крови и моче.
3. Биоэнергетические изменения в организме при утомлении в данном виде спорта. Основные виды и причины утомления в данном виде спорта и пути их устранения.
4. Биоэнергетическая характеристика процессов восстановления, взаимосвязь их с характером выполняемой работы.
5. Биоэнергетические основы и методы воспитания качеств двигательной деятельности (силы, быстроты или выносливости), имеющих наибольшее значение в данном виде спорта.
6. Биоэнергетические основы рационального питания. Использование дополнительного питания, его цель.
7. Биоэнергетическое обоснование методики занятий избранным вами видом спорта с лицами разного возраста.
8. Список литературы.

Реферат должен быть набран на листах формата А4, на компьютере, ориентируясь на следующие параметры: шрифт 14, межстрочный интервал 1,5, поля: слева — 3 см, справа — 1,5 см, верхние и нижние — по 2 см, выравнивание по ширине, абзац — 1,25 см. Структура реферата:

- 1) титульный лист; 2) содержание; 3) введение; 4) основную часть; 5) заключение; 6) список использованной литературы.

Оптимальный объем 10-15 страниц печатного текста.

Структура и оформление реферата:

1. Введение. Во введении отражается следующее:

— актуальность, проблема выбранной тематики;

— цель работы;

— предполагаемые пути решения поставленной задачи.

2. Основная часть. Если основная часть не разбита на главы, то она должна быть озаглавлена. Если основная часть разбивается на главы, то само название «Основная часть» обычно не пишется. В этом случае название каждой главы отражает суть рассматриваемой в ней части проблемы. В основной части желательно использовать фактический материал, количественные данные, иллюстрации в виде рисунков.

3. Заключение (выводы). Формулируются основные выводы, обоснование которых содержится в основной части.

## 6.2 Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 8 - Примерные теоретические вопросы и практические задания к зачету

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания
<b>1 курс, зимняя сессия ЗФО; 1 семестр ОФО</b>		
<b>1. Энергетические процессы при напряжённой мышечной деятельности человека</b>		
1.1 Анаэробные и аэробные способы ресинтеза АТФ. Особенности энергообеспечения в различных видах спорта.	<p>1. Какими биологическими процессами, называемыми «ресинтезом АТФ»?</p> <p>2. Какими путями осуществляется ресинтез АТФ при напряжённой мышечной деятельности? креатинфосфокиназный,</p> <p>3. Какова роль креатинфосфокиназной реакции при мышечной деятельности?</p> <p>4. Какие промежуточные продукты гликолиза принимают непосредственное участие в ресинтезе АТФ? При выполнении каких видов физических нагрузок гликолиз преобладает в энергетике работы?</p> <p>5. Как осуществляется процесс окислительного фосфорилирования?</p>	<p>1. Зарисовать схему расположения актиновых и миозиновых нитей в саркомере. (Форма контроля – схематический рисунок)</p> <p>2. Схематически на рисунке показать расположение головок и ионов АТФ на молекуле миозина.</p> <p>3. Обосновать вклад различных путей ресинтеза АТФ в энергетическое обеспечение соревновательных нагрузок в вашем виде спорта. (Форма контроля – информация в рабочей тетради)</p>
<b>1 курс, летняя сессия</b>		
<b>2. Энергетические изменения в организме при утомлении и в период восстановления</b>		
2.1 Энергетические изменения в организме и методы их оценки при утомлении под влиянием напряженной мышечной деятельности	<p>6. В чём заключается специфичность проявления утомления при работе различного характера?</p> <p>7. Что является биологической основой для классификации физических упражнений на зоны относительной мощности?</p> <p>8. Дайте биологическую характеристику упражнений, выполняемых с разной относительной мощностью.</p>	<p>4. Оформите в виде таблицы ведущие факторы утомления при выполнении упражнений различной мощности, указав упражнения (примеры упражнений различной мощности), продолжительность, энергообеспечение и лимитирующие факторы. (Форма контроля – таблица ведущих факторов утомления).</p>

2.2 Энергетическая характеристика восстановительных процессов после мышечной работы	9. В чём заключается гетерохронность восстановительных процессов? 10. Какие энергетические источники используются для энергообеспечения биосинтезов, протекающих в ходе восстановления после физических нагрузок? 11. Определите понятие «суперкомпенсация». Назовите причины её возникновения.	5. Почему по уровню мочевины в крови можно судить о ходе восстановительных процессов? (Форма контроля – собеседование)
<b>3. Закономерности развития энергетических процессов в ходе адаптации к нагрузкам под влиянием систематических занятий физической культурой и спортом</b>		
3.1 Закономерности развития энергетических процессов при спортивной тренировке	12. Закономерности спортивной тренировки 13. Как влияют возрастные изменения у человека на проявления аэробной и анаэробной работоспособности? 14. Охарактеризуйте факторы спортивной производительности у представителей вида спорта, которым вы занимаетесь.	6. Используя знания, полученные при изучении механизмов адаптации организма занимающихся к мышечной работе, опишите особенности срочной и долговременной адаптации в избранном виде спорта. (Форма контроля – информация в рабочей тетради)
3.2 Энергетические основы и методы развития физических качеств	15. Какие биоэнергетические факторы определяют уровень скоростно-силовых качеств спортсменов? 16. Охарактеризуйте эргометрические критерии силы и мощности у представителей вида спорта, которым вы занимаетесь. 17. Приведите биоэнергетическое обоснование средств и методов, направленных на развитие различных компонентов общей и специальной выносливости спортсменов.	7. Какая существует взаимосвязь между уровнем мочевины в крови и величиной тренировочных нагрузок? (Форма контроля – записи в рабочей тетради)
3.3 Энергетические основы рационального питания	18. Какие компоненты питания спортсменов обеспечивают выполнение его энергетической функции? 19. На основе каких важнейших принципов должно строиться рациональное питание спортсменов? 20. Чем питание спортсменов отличается от питания лиц, не занимающихся спортом?	8. Какие спортивные напитки (название, состав, концентрация компонентов) использовали вы при выполнении соревновательных и тренировочных нагрузок? (Форма контроля – информация в рабочей тетради в виде таблицы)

Составитель: Макарова Л.Н., доцент кафедры физической культуры и спорта  
(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))