



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный университет технологий и управления
им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»
(ФГБОУ ВО МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ))**

**Кафедра технологии переработки зерна, хлебопекарного, макаронного и
кондитерского производств**

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой, д.т.н., доцент

И.А. Никитин

« 14 » июля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**«ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ И РАЦИОНОВ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО
ПИТАНИЯ»**

Москва, 2020

Одобрена и рекомендована к утверждению на заседании ученого совета Мега-факультета технологий пищевых продуктов и технологического менеджмента ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им К.Г. Разумовского (ПКУ)» (протокол № 10 от 14.07.2020 г.).

Составители программы:

Никитин Игорь Алексеевич – заведующий кафедры «Технологии переработки зерна, хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств» ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)», д.т.н., доцент

Сидоренко Юрий Ильич – гл. научный сотрудник ПНИЛ «Конструирование рационов и продуктов персонализированного питания» ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)», д.т.н., профессор

Шендеров Борис Аркадьевич – гл. научный сотрудник ПНИЛ «Конструирование рационов и продуктов персонализированного питания» ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)», д.б.н., профессор

Карнов Валерий Иванович – профессор кафедры «Информационные системы и технологии» ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)», д.т.н., профессор

Орловцева Ольга Александровна – доцент кафедры «Технологии переработки зерна, хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств» ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)», к.т.н., доцент

Зюзин Андрей Борисович – ген. директор компании «ЭФКО Инновации»

Копылов Филипп Юрьевич – директор института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАУ ВО МГМУ им. И.М. Сеченова, д.м.н., профессор

Елмуратов Артем Уристемович – директор по развитию компании «GENOTEK»

Косован Анатолий Павлович – научный руководитель ФГАНУ «Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности», академик РАН, д.э.н., профессор

Чернуха Ирина Михайловна – главный научный сотрудник Федерального научного центра пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН, академик РАН, д.т.н., профессор

Краус Сергей Викторович – ген. директор ООО «Ирекс», председатель правления Союза производителей пищевых ингредиентов, д.т.н., профессор

Симоненко Сергей Владимирович – директор научно-исследовательского института детского питания - филиала ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН, д.т.н., профессор.

Портнов Николай Михайлович – директор ООО «Капитан» - разработчика программного обеспечения для управления организованным питанием

Никульчев Евгений Витальевич – профессор МИРЭА - Российского технологического университета, д.т.н., профессор

Федоров Борис Сергеевич – директор дивизиона «Центр инновационных технологий пищевой безопасности» ГК «Маревен Фуд Сэнтрал»

Хафизов Рустам Рамильевич - руководитель аналитического центра ГК «Черкизово»

Виноградова Ирина Леонидовна - директор отдела разработок и инноваций АО «Пуратос»

Савенкова Татьяна Валентиновна – д.т.н., профессор ВНИИ Кондитерской промышленности - филиал ФГБНУ «ФНЦ Пищевых систем им. В.М.Горбатова»

Никитин И.А., Орловцева О.А.

Технологии продуктов и рационов персонализированного питания. – М.: МГУТУ имени К.Г. Разумовского (ПКУ), 2020. – 30с.

Курс посвящен принципам создания продуктов и рационов для персонализированного питания и аспектам интегрирования их в индивидуальные схемы питания.

©Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет), 2020.
109004, Москва, Земляной вал, 73

© Никитин И.А., Орловцева О.А.

Оглавление

1. Цель изучения учебной программы курса.....	4
2. Требования к результатам освоения курса.....	4
3 Структура курса и расписание.....	6
3.1 Описание модулей курса.....	7
3.2 Распределение модулей по учебным неделям.....	11
4. Обеспечение и ресурсы для прохождения курса.....	14
4.1. Мультимедийные материалы.....	14
4.2. Интернет-ресурсы.....	14
4.3. Список литературы для самостоятельного изучения курса.....	16
5.Контрольно-измерительные материалы по курсу.....	17

1. Цель изучения учебной программы курса

Цель: формирование новых и совершенствование имеющихся знаний, умений и навыков по вопросам методологии производства продуктов и рационов персонализированного питания, построения индивидуальных схем питания на основании нутрициологического статуса организма потребителя.

Категория слушателей – студенты, обучающиеся по направлению подготовки **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**.

Необходимый уровень подготовки для изучения курса:

Кандидат на обучение должен:

знать:

- сущность химических, микробиологических, коллоидных, биохимических, теплофизических процессов, происходящих на отдельных технологических стадиях производства продуктов питания;

уметь:

- использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания;

- уметь использовать информационные технологии для решения технологических задач по производству продуктов питания;

владеть:

- методами математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ;

- современными методами комплексной оценки свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции из растительного сырья, позволяющих устанавливать и строго соблюдать параметры технологического процесса на всех этапах производства от приёма сырья до выпуска готовой продукции, а также теоретических знаний и практических навыков определения физических, физико-химических, биохимических и структурно-механических свойств сырья, полуфабрикатов и готовых изделий.

2. Требования к результатам освоения курса

Структура курса предусматривает поэтапное формирование следующих результатов обучения:

- способностью использовать современные достижения науки в технологии производства пищевых продуктов для персонализированного питания и предлагать новые конкурентоспособные продукты (РО-1);

- готовностью проводить исследования по определению эффектов влияния функциональных ингредиентов на создаваемые продукты персонализированного питания (РО-2);

- готовностью обеспечивать качество продуктов для персонализированного питания в соответствии с нутрициологическим статусом человека, требованиями нормативной документации и потребностями рынка (РО-3);

- способностью разрабатывать мероприятия по организации и совершенствованию технологических процессов производства пищевых продуктов для персонализированного питания (РО-4);

- владением информационными технологиями для решения технологических задач по производству пищевых продуктов и созданию рационов для персонализированного питания (РО-5).

В результате освоения программы курса обучающийся должен:

знать:

– характеристику видов, строения, физиологических аспектов применения основных групп функциональных ингредиентов;

– основные макро- и микронутриенты, а также минорные компоненты пищи в питании человека;

– роль продуктов персонализированного питания в профилактике заболеваний и поддержании гомеостаза человека;

– основы нутригеномики;

– механизмы физико-химических, биохимических и микробиологических процессов, лежащих в основе технологий создания персонализированных продуктов;

– принципы теорий и концепций питания для учета их положений при проектировании новых продуктов персонализированного питания;

– современные подходы к составлению рационов, в том числе для персонализированного питания;

уметь:

– обосновать нутриентный состав новых пищевых продуктов,

– работать с цифровыми базами данных пищевых продуктов и их биохимического состава,

– проводить анализ современных тенденций в вопросах питания и здоровья для определения наиболее перспективного направления развития продуктов персонализированного питания;

– проводить оценку потребности в пищевых веществах и энергии человека для достижения целей пресимптоматической профилактики развития заболеваний;

владеть:

– навыками разработки новых функциональных продуктов питания и составления рационов на их основе,

– навыками анализа и отбора компонентов, обеспечивающих персонализированное действие продукта на человека или группу людей (групповая персонализация);

– способностью проводить оценку потребительского качества продуктов и рационов персонализированного питания;

- проводить оценку нутрициологического статуса потребителя и разрабатывать индивидуальные схемы питания на ее основе,
- способностью работать с программным обеспечением по созданию и ведению "цифрового двойника" потребителя.

Связь результатов обучения курса с компетенциями образовательного стандарта

Индекс компетенции согласно ФГОС ВО	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Уровень	Результат обучения (РО)
09.03.01 Информатика и вычислительная техника			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	базовый	РО-1 РО-2
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	базовый	РО-1 РО-2 РО-3
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	базовый	РО-2 РО-3 РО-4 РО-5
ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	базовый	РО-1 РО-5
ОПК-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	базовый	РО-4 РО-5
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	базовый	РО-5
ОПК-9	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	базовый	РО-4 РО-5

3 Структура курса и расписание

Объем/Рабочее время курса - 108 часов (3 з.е.) /12 недель.

Форма обучения: онлайн-курс для всех форм обучения.

Курс состоит из модулей - разделов. Каждый раздел спроектирован и описан как самодостаточный, поэтому каждый из них максимально эффективен в построении индивидуальных траекторий обучения.

В состав курса входят видеолекции, практические задания и кейсы, разработанные при непосредственном участии академических и промышленных партнеров. По каждому модулю курса предусмотрены промежуточные тестирования. Аттестация курса в виде экзамена осуществляется по итогам написания практического задания на основе разработки мини-стартапов и прохождения итогового тестирования.

Наименование раздела	Количество часов
1. Еда будущего: персонализированное питание в системе продовольственного обеспечения постиндустриального общества	16
2. Умный ген: проектирование персонализированного питания на основе анализа генетических данных потребителей	12
3. Верните себе здоровье: проектирование целевых функциональных продуктов для персонализированного питания с учетом основных групп наследственных болезненных состояний	16
4. Каша пластиковая или еда из тюбика: пищевые смеси как заменители еды. Разработка персонализированных рационов с их применением	12
5. Загрузи здоровье: цифровые двойники продукта и потребителя на платформе персонализированного питания.	16
Промежуточная аттестация - экзамен	36
Итого	108

3.1 Описание модулей курса

Наименование раздела	Цель	Краткое содержание модулей	Описание
1. Еда будущего: персонализированное питание в системе продовольственного обеспечения постиндустриального общества	Дать обзор основных трендов развития постиндустриального общества и показать возможности персонализированного питания в трансформации системы продовольстве	1.1 Глобальные тенденции развития постиндустриального общества. Конфликт унификации и персонализации в области продовольственного обеспечения. 1.2 Системные противоречия в области производства и потребления продовольственных товаров в	Среди современных и развивающихся технологий, которые могут в будущем повлиять на возможность качественного изменения системы продовольственного обеспечения и питания населения, выделены пищевые (включая аддитивные технологии, технологии направленной

Наименование раздела	Цель	Краткое содержание модулей	Описание
	нного обеспечения.	<p>постиндустриальную эпоху.</p> <p>1.3 Государственная политика в области обеспечения здорового образа жизни</p> <p>1.4 Социокультурный феномен пищи как фактор формирования потребительской индивидуальности.</p> <p>1.5 Антропологическое разнообразие, обуславливающее необходимость в персонализации пищевого обеспечения.</p> <p>1.6 Современные технологии, обеспечивающие возможность разработки модели персонализированного питания.</p>	<p>модификации состава и свойств животного и растительного сырья, адаптивные ресурсосберегающие технологии и технологии глубокой переработки сырья, технологии прослеживаемости жизненного цикла (производства и переработки), медицинские технологии (постгеномные технологии, в том числе по изучению свойств молекул основных пищевых нутриентов, низкомолекулярных биорегуляторов и биомаркеров, изучение различных факторов, в том числе пищевых, на экспрессию белков).</p>
2. Умный ген: проектирование персонализированного питания на основе анализа генетических данных потребителей	Дать методологию проектирования персонализированных пищевых продуктов в зависимости от классификации и болезненных состояний, идентифицируемых на генетическом уровне.	<p>2.1 Классификация болезненных состояний, идентифицируемых на генетическом уровне.</p> <p>2.2 Методология интегральной оценки рисков генетически обусловленных заболеваний, связанных с биотрансформацией ксенобиотиков, метаболизмом витаминов и оценкой психоэмоционального статуса.</p> <p>2.3 Методология проектирования персонализированных пищевых продуктов с заданными свойствами на примере целевой группы потребителей.</p>	<p>В этом модуле речь пойдет о подходах к проектированию пищевых продуктов, которые могут учитывать такие сложные факторы, как генетические предрасположенности к усвоению определенных нутриентов организмом человека.</p> <p>Также рассматривается методика оценки рисков предрасположенности к различным наследственным заболеваниям по результатам тестируемых генов с учетом весовых коэффициентов рисков, учитывающих</p>

Наименование раздела	Цель	Краткое содержание модулей	Описание
			определенные виды заболеваний.
3. Верните себе здоровье: проектирование целевых функциональных продуктов для персонализированного питания с учетом основных групп наследственных болезненных состояний	Проработать конкретные примеры разработки рецептур и технологий производства хлебобулочных, мучных и сахаристых кондитерских изделий для людей с метаболическими нарушениями с учетом генетической предрасположенности.	<p>3.1 Матрица генетических ассоциаций на основе классификации групп болезненных состояний, выявляемых с учетом генетической предрасположенности потребителей.</p> <p>3.2 Разработка технологий и потребительская оценка мучных кондитерских изделий для людей с нарушенным метаболизмом глютена.</p> <p>3.3 Разработка технологий и потребительская оценка кондитерских изделий для людей с предрасположенностью к сахарному диабету II типа (СД II).</p> <p>3.4 Разработка технологий и потребительская оценка хлебобулочных изделий для людей с предрасположенностью к онкологии толстого кишечника.</p> <p>3.5 Разработка рецептур и технологий хлебобулочных изделий на основе мучных композитных смесей для людей с предрасположенностью к нарушениям костного метаболизма.</p> <p>3.6 Методы определения эффективности разработанных продуктов с помощью проведения доклинических испытаний.</p>	<p>Проектирование продуктов для человека с предрасположенностью к определённому заболеванию обеспечит пресимптоматическую профилактику развития данного заболевания, при которой создаются такие условия работы организма, что заболевание не наступит никогда.</p> <p>В соответствии с данным направлением приведены примеры разработанных рецептур и технологий производства хлебобулочных, мучных и сахаристых кондитерских изделий для людей с метаболическими нарушениями.</p> <p>Применение на практике продуктов персонализированного питания будет способствовать предотвращению экспрессии аллелей «генов предрасположенности», провокационных в отношении развития болезненных состояний, обеспечивая лучший метаболизм, а соответственно адаптационную способность и слаженность работы организма в стрессовых условиях и при нагрузках.</p> <p>Купирование экспрессии генов будет</p>

Наименование раздела	Цель	Краткое содержание модулей	Описание
			способствовать предотвращению развития заболевания на пресимптоматической стадии за счет формирования комфортного физиологического статуса контролируемых органов и систем организма.
4. Каша пластиковая или еда из тюбика: пищевые смеси как заменители еды. Разработка персонализированных рационов с их применением	Дать методику разработки рецептур линейки поликомпонентных питательных смесей - заменителей еды для включения в рацион целевой группы потребителей с предрасположенностью к различным видам заболеваний.	4.1 Обоснование выбора компонентного состава пищевых смесей - заменителей еды для включения в рацион целевой группы потребителей с предрасположенностью к различным видам заболеваний. 4.2 Методы оценки потребительских свойств пищевых смесей для персонализированного питания. 4.3 Разработка типовых меню на основе спроектированных пищевых смесей.	В мире интенсивно развивается направление, связанное с взглядом на пищу как на функциональный источник ряда нутриентов и энергии, способный обеспечить организм человека всем необходимым без лишних "культурных обязательств". На основании рассчитанных данных потребностей в нутриентах, детерминированных предрасположенностью к риску возникновения детерминированных заболеваний предложена методика разработки рецептуры линейки поликомпонентных питательных смесей, обеспечивающей более плотное «прилегание» нутриентных показателей к конкретизированным нормам потребления пищевых нутриентов для выбранной группы потребителей.
5. Загрузи здоровье: цифровые	Изложить основные принципы	5.1 Основные принципы цифровизации объектов персонализированного	Ваш цифровой двойник знает лучше вас, что нужно организму, для

Наименование раздела	Цель	Краткое содержание модулей	Описание
двойники продукта и потребителя на платформе персонализированного питания.	цифровизации объектов персонализированного питания. Сформулировать систему управления персонализированным питанием посредством создания цифровых двойников продукта и потребителя.	питания: цифровая модель потребителя и цифровая база данных пищевых продуктов как условие возникновения нового рынка персонализированного питания. 5.2 Применение метода анализа иерархий в комплексной оценке качества пищевых продуктов персонализированного питания. 5.3 Применение метода кластеризации многомерных объектов при формировании персонализированных рационов для целевых групп потребителей. 5.4. Типовой ситуационный план организации продовольственного обеспечения отдельной социальной группы на принципах персонализированного питания.	того, чтобы прекрасно себя чувствовать и получать все необходимое от жизни. Рассмотрена система управления персонализированным питанием посредством создания цифровой базы данных пищевых продуктов, включающей базу данных нутриентов, рецептов блюд и рационов (цифровой двойник продукта) и цифровой модели потребителя, включающей антропометрические, медицинские, генетические и др. данные о потребителе (цифровой двойник потребителя), объединенных на единой платформе.

3.2 Распределение модулей по учебным неделям

Неделя	Наименование модулей	Темы модулей	Компонент
Неделя 1	Еда будущего: персонализированное питание в системе продовольственного обеспечения постиндустриального общества	Тема 1.1. Глобальные тенденции развития постиндустриального общества. Конфликт унификации и персонализации в области продовольственного обеспечения. Тема 1.2. Системные противоречия в области производства и потребления продовольственных товаров в постиндустриальную эпоху. Тема 1.3. Государственная политика в области обеспечения здорового образа жизни Тема 1.4. Социокультурный	Онлайн лекция Изучение материалов по темам Подготовка к выполнению тестовых заданий Практическая работа №1 «Составление суточного рациона питания для различных групп потребителей» Решение кейса № 1

Неделя	Наименование модулей	Темы модулей	Компонент
		феномен пищи как фактор формирования потребительской индивидуальности	Выполнение тестирования по итогам раздела 1
Неделя 2	Еда будущего: персонализированное питание в системе продовольственного обеспечения постиндустриального общества	Тема 1.5. Антропологическое разнообразие, обуславливающее необходимость в персонализации пищевого обеспечения Тема 1.6. Современные технологии, обеспечивающие возможность разработки модели персонализированного питания	
Неделя 3	Умный ген: проектирование персонализированного питания на основе анализа генетических данных потребителей	Тема 2.1. Классификация болезненных состояний, идентифицируемых на генетическом уровне.	Онлайн лекция Изучение материалов по темам Практическая работа № 2 «Составление плана питания на основе учета генетических предрасположенностей и предпочтениях потребителей»
		Тема 2.2. Методология интегральной оценки рисков генетически обусловленных заболеваний, связанных с биотрансформацией ксенобиотиков, метаболизмом витаминов и оценкой психоэмоционального статуса	
Неделя 4	Умный ген: проектирование персонализированного питания на основе анализа генетических данных потребителей	Тема 2.3. Методология проектирования персонализированных пищевых продуктов с заданными свойствами на примере целевой группы потребителей.	Подготовка к выполнению тестовых заданий Решение кейса № 2 Выполнение тестирования по итогам раздела 2
Неделя 5	Верните себе здоровье: проектирование целевых функциональных продуктов для персонализированного питания с учетом основных групп наследственных болезненных состояний	Тема 3.1. Матрица генетических ассоциаций на основе классификации групп болезненных состояний, выявляемых с учетом генетической предрасположенности потребителей.	Онлайн лекция Изучение материалов по темам Практическая работа № 3 «Персонализированные продукты питания и определение их пищевой ценности» Подготовка к выполнению тестовых заданий Решение кейса № 3 Выполнение тестирования по итогам раздела 3
		Тема 3.2. Разработка технологий и потребительская оценка мучных кондитерских изделий для людей с нарушенным метаболизмом глютена.	
		Тема 3.3. Разработка технологий и потребительская оценка кондитерских изделий для людей с предрасположенностью к сахарному диабету II типа (СД II).	
		Тема 3.4. Разработка технологий и потребительская оценка	

Неделя	Наименование модулей	Темы модулей	Компонент
		хлебобулочных изделий для людей с предрасположенностью к онкологии толстого кишечника.	
Неделя 6	Верните себе здоровье: проектирование целевых функциональных продуктов для персонализированного питания с учетом основных групп наследственных болезненных состояний	Тема 3.5. Разработка рецептур и технологий хлебобулочных изделий на основе мучных композитных смесей для людей с предрасположенностью к нарушениям костного метаболизма. Тема 3.6. Методы определения эффективности разработанных продуктов с помощью проведение доклинических испытаний.	
Неделя 7	Каша пластиковая или еда из тюбика: пищевые смеси как заменители еды. Разработка персонализированных рационов с их применением	Тема 4.1. Обоснование выбора компонентного состава пищевых смесей - заменителей еды для включения в рацион целевой группы потребителей с предрасположенностью к различным видам заболеваний. Тема 4.2. Методы оценки потребительских свойств пищевых смесей для персонализированного питания.	Онлайн лекция Изучение материалов по темам Практическая работа № 4 «Расчет обобщенного показателя качества пищевых смесей» Подготовка к выполнению тестовых заданий Решение кейса № 4
Неделя 8	Каша пластиковая или еда из тюбика: пищевые смеси как заменители еды. Разработка персонализированных рационов с их применением	Тема 4.3. Разработка типовых меню на основе спроектированных пищевых смесей.	Выполнение тестирования по итогам раздела 4
Неделя 9	Загрузи здоровье: цифровые двойники продукта и потребителя на платформе персонализированного питания.	Тема 5.1. Основные принципы цифровизации объектов персонализированного питания: цифровая модель потребителя и цифровая база данных пищевых продуктов как условие возникновения нового рынка персонализированного питания. Тема 5.2. Применение метода анализа иерархий в комплексной оценке качества пищевых продуктов персонализированного питания.	Онлайн лекция Изучение материалов по темам Практическая работа № 5 «Оценка индивидуального нутритивного статуса с применением симулятора» Подготовка к выполнению тестовых заданий
Неделя 10	Загрузи здоровье:	Тема 5.3. Применение метода кластеризации многомерных	Решение кейса № 5

Неделя	Наименование модулей	Темы модулей	Компонент
	цифровые двойники продукта и потребителя на платформе персонализированного питания.	объектов при формировании персонализированных рационов для целевых групп потребителей. Тема 5.4. Типовой ситуационный план организации продовольственного обеспечения отдельной социальной группы на принципах персонализированного питания.	Выполнение тестирования по итогам раздела 5
Неделя 11			Подготовка практического задания на основе разработки мини-стартапов
Неделя 12	Экзамен		Подготовка к итоговому тестированию Итоговое тестирование

4. Обеспечение и ресурсы для прохождения курса

4.1. Мультимедийные материалы

1. <https://cloud.mail.ru/public/4Z9d/65LTjFgVg> - ролик по персонализированному питанию МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)
2. <https://www.coursera.org/learn/food-and-health> - курс Stanford Introduction to Food and Health (Coursera)
3. <https://www.coursera.org/learn/molekulyarnaya-dietologiya#about> - курс Молекулярная диетология: гены, еда и здоровье (Coursera)
4. <https://openedu.ru/course/spbstu/BIOFOOD/> - Курс Пищевые и биологически активные добавки (OpenEDU)
5. <https://openedu.ru/course/hse/MODSYS/> - Курс Моделирование процессов и систем. Нелинейные динамические системы (OpenEDU)
6. <https://openedu.ru/course/spbu/BIOINF/> - Курс Введение в биоинформатику: метагеномика (OpenEDU)
7. Видео-лекции, презентации, лекционный материал

4.2. Интернет-ресурсы

1. Неполноценное питание в центре внимания. – Режим доступа: <http://www.who.int/nutrition/pressrelease-FAOWHO-symposium-malnutrition/ru>. – 09.08.2018;
2. Meier et al. Health Economical Impacts of Nutrition-Related Diseases. – Режим доступа: <https://www.brain-biotech.de/en/press/gesundheitsoekonomische-betrachtungen-ernaehrungsabhaengiger-krankheiten>. – 07.02.2019;
3. Global Consumer Insights Survey. – Режим доступа: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/consumer-markets/consumer-insights-survey.html>. – 04.03.2019.

4. Food Is a Human Right: National Food Policy Needed. – Режим доступа: <https://foodsecurecanada.org/resources-news/news-media/press-releases/food-human-right-national-food-policy-needed>. – 01.03.2019.
5. Nutrition: Fall in fish catch threatens human health / C. Golden [et al.]. – Режим доступа: <http://www.nature.com/news/nutrition-fall-in-fish-catch-threatens-human-health-1.20074>. – 09.02.2019.
6. Franz, M. Medical Foods – Learn How They Manage Disease and Ways to Incorporate Them in Practice / M. Franz. – Режим доступа: <http://www.todaysdietitian.com/newarchives/090112p68.shtml>. – 09.02.2019;
7. Диета и метаболизм. Персональный генетический отчет. – Режим доступа: http://www.lifemedical.ru/netcat_files/File/5678%20FIT%20russian.pdf. – 13.07.2018;
8. Где "достать" серотонин с дофамином. – Режим доступа: <http://kotomysh.livejournal.com/173835.html>. – 13.07.2018.
9. Иммунохроматографический тест для качественного выявления глютена (глиадина) в пищевых продуктах и смывах. – Режим доступа: <http://www.xematest.com/userfiles/file/X380IR.pdf>. – 01.02.2019;
10. Сайт общественной организации «Свердловский областной центр поддержки больных целиакией и фенилкетонурией», г. Екатеринбург. – Режим доступа: <http://celiacia.ucoz.ru>. – 06.07.2018;
11. Spectrum of gluten-related disorders: consensus on new nomenclature and classification / A. Sapone, J. C. Bai, C. Ciacci [et al.] // BMC Medicine. – 2012. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1186/1741-7015-10-13>. – 10.02.2019;
12. Viburnum Opulus, Guelder Rose, Water Elder, European Cranberrybush, Cramp Bark, Snowball Tree, Gilaboru, Gilaburu. – Режим доступа: http://gilaboru.com/viburnum_opulus/. – 22.06.2017.
13. Иванов, Е. Л. Перспективы расширения ассортимента изделий из слоеного теста / Е. Л. Иванов, И. Г. Беликова // Прогресивні техніка та технології харчови хвиробництв ресторанного господарства і торгівлі. – 2011. – Вип. 1. – С. 268-273. – Режим доступа: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pt_2011_1_45. – 10.02.2019.
14. Soylent. – Режим доступа: <https://www.soylent.com/>. – 28.10.2018;
15. SmartFood – Digital Meal. – Режим доступа: <https://smartfood-digitalmeal.ru/>. – 28.10.2018;
16. PranaFood. – Режим доступа: <http://pranafood.ru/>. – 28.10.2018;
17. Ambronite. – Режим доступа: <https://ambronite.com/>. – 28.10.2018;
18. Коктейль Foyt для правильного питания. – Режим доступа: <http://foyt.ru/>. – 28.10.2018.
19. Saaty, T. L. Decision making with the analytic hierarchy process / T. L. Saaty // International Journal services sciences. – 2008. – Vol. 1, № 1. – P. 83-98. – Режим доступа: http://www.colorado.edu/geography/leyk/geog_5113/readings/saaty_2008.pdf – 13.07.2018;
20. www.business.pitt.edu/katz/faculty/saaty.ph
21. Detecting Stable Clusters Using Principal Component Analysis / A. Ben-Hur, I. Guyon, M. J. Brownstein, A. B. Khodursky (eds) // Functional Genomics.

Methods in Molecular Biology. – 2003. – Vol. 224, Humana Press. – P. 159-182. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1385/1-59259-364-X:159>. – 09.02.2019;

22. Shenderov, B. A. Probiotics and Functional Foods / B. A. Shenderov // UNESCO-EOLSS Joint Committee, in Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), Developed under the Auspices of the UNESCO, Eolss Publishers – Oxford, UK, 2011. – Режим доступа: <http://www.eolss.net>. – 09.02.2019.

4.3. Список литературы для самостоятельного изучения курса

1. Oliviero, T. A. Research approach for quality based design of healthy foods / T. A. Oliviero, R. Verkerk, M. Dekker // Trends in Food Science & Technology. – 2013. – Vol. 30, № 2. – P. 178-184;

2. Киселев, Л. Л. Геном человека и биология XXI века / Киселев Л. Л. // Вестник РАН. – 2000. – Т. 70, № 5. – С. 412-424.

3. Баранов, В. С. Генетический паспорт - основа индивидуальной и предиктивной медицины / В. С. Баранов ; под ред. В. С. Баранова. – СПб. : Изд-во Н-Л, 2009. – 528с. Адрес доступа: https://medinfo.social/uchebniki_884/geneticheskij-pasport-osnova-individualnoy.html

4. Simopoulos, A. P. Nutrigenetics and Nutrigenomics / A. P. Simopoulos, J. M. Ordovas. – N. Y. : Karger, 2004;

5. Шендеров, Б. А. Функциональное питание и его роль в профилактике метаболического синдрома / Б. А. Шендеров. – М. : ДеЛи принт, 2008. – 319 с;

6. Проблемы организации диетического питания больных глютенчувствительной целиакией в России / Е. А. Сабельникова, А. И. Парфенов, Л. М. Крумс, Н. Л. Белоусова // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2010. – № 3. – С. 107-110. - Адрес доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-organizatsii-dieticheskogo-pitaniya-bolnyh-glyutenchuvstvitelnoy-tseliakiey-v-rossii>

7. Генетические маркеры целиакии: Современные Представления / И. Н. Захарова, Т. Э. Боровик, Е. А. Рославцева, Е. Н. Касаткина, Ю. А. Дмитриева // Педиатр. – 2014. – Т. 5, № 2. – С. 19-25;

8. Драгилев, А. И. Основы кондитерского производства / А. И. Драги-лев. – М. : ДеЛи принт, 2005. – 532 с.

9. Фрагментарное исследование рынка функциональных продуктов питания из безглютенового сырья / И. А. Никитин, В. Г. Кулаков, Е. С. Коровина, А. И. Пыресева // Хлебопродукты. – 2016. – № 11. – С. 29-31.

10. Генетические подходы к персонализации питания / А. К. Батурин, Е. Ю. Сорокина, А. В. Погожева, В. А. Тутельян // Вопросы питания. – 2012. – Т. 81, № 6. – С. 4-11 – Адрес доступа: https://www.voprosy-pitaniya.ru/ru/jarticles_diet/152.html?SSr=5401343dd114ffffff27c__07e4090d0e361b-5cd

11. Тутельян, В. А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания / В. А. Тутельян. – М. : ДеЛи плюс, 2012. – 284 с;

12. Никитин, И. А. Использование прикладных решений «1С» для исследований в области товароведения продуктов питания / И. А. Никитин, Н. М. Портнов // Материалы 19 Международной научно-практической конференции

«Использование технологий «1С» для в образовании и их применение для развития кадрового потенциала цифровой экономики» / ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ», Фирма «1С», ООО «1С-Публишинг». – Москва. - 2019. – С. 404 - 407.

13. Клячкин, В. И. Компьютерный практикум по статистическим методам в управлении качеством: / В. И. Клячкин. – Ульяновск. : УлГТУ, 2013. – 156 с. –

14. Шнейдер, Д. В. Новая программа формирования рецептов безглютеновых продуктов / Д. В. Шнейдер // Хлебопродукты. – 2012. – № 8. – С. 50-52.

15. Карпов, В. И. Управление качеством питания школьников на основе кластеризации их генотипов / В. И. Карпов, И. Ю. Сидоренко, Н. А. Жученко // Сб. науч. тр. XXIIМеждунар. науч.-практ. конф. / ФГАУ ВО "Санкт-Петербург. политехн. ун-т им. ПетраВеликого". – СПб., 2018. – С. 152-158.

5.Контрольно-измерительные материалы по курсу

Контрольно-измерительные материалы направлены на обеспечение текущего контроля знаний и итогового по окончанию изучения онлайн курса, включая лекционный материал, выполнение практических заданий и кейсов, оценку освоения, как аудиторной программы, так и внеаудиторных занятий (включая дополнительную литературу) и включают:

- контрольно-измерительные материалы (тесты) к каждому модулю;
- выполнение аналитических ситуационных заданий;
- решение кейсов разного уровня, разработанных представителями работодателей и профессионального сообщества (ГК «Эфко», ГК «Маревен Фуд Сэнтрал», ГК «Черкизово», ООО «Ирекс», АО «Пуратос», ООО «Конкорд», АО «Аэромар»).
- разработка мини-стартапов и базовых руководств по специальностям для различных форматов и типов предприятий индустрии питания;
- контрольно-измерительные материалы для прохождения итогового экзаменационного теста.

Комбинация всех заданий должна обеспечивать проверку всех планируемых результатов обучения. Выбор формы задания должен соответствовать виду оцениваемого результата обучения.

Количество заданий тестового типа в рамках текущего контроля каждого модуля: 5-7 заданий на каждый блок материала с трудоемкостью изучения 20-30 минут.

Количество аналитических ситуационных заданий, заданий кейсов

Количество заданий тестового типа для итогового экзамена: 45-60 заданий. Время выполнения 60 минут.

Описание системы оценивания

Применяется 100-бальная система оценивания

Описание системы оценивания

Неделя	Категория	Компонент	Попытки	Максимальный балл
1	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5	<p>Практическое задание № 1 Составление суточного рациона питания для различных групп потребителей</p> <p>Составить рацион питания на обед для студентки 3 курса при четырех разовом режиме питания. Девушка студентка технического вуза, проживает самостоятельно, 20 лет, масса тела 62 кг, рост 169 см, занимается танцами.</p> <p>Порядок выполнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитать суточные энергозатраты 2. Расчет индекса массы тела 3. Составление суточного рациона 	1	20
2	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5	<p>Кейс № 1</p> <p>Разработайте свой персональный паспорт потребителя для создания Вашего персонализированного рациона</p>	1	20
		Тестирование по разделу 1	2	20
3	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5	<p>Практическое задание № 2 Составление плана питания на основе учета генетических предрасположенностей и предпочтениях потребителей</p> <p>- составить перечень рекомендаций по составлению плана питания и необходимых условий к соблюдению для потребителей с предрасположенностью к сердечно-сосудистым заболеваниям (ССЗ).</p> <p>- составить пилотный образец анкеты для опроса потенциальных потребителей, имеющих предрасположенность к развитию рака молочной железы.</p>	1	20
4	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5	<p>Кейс № 2</p> <p>Необходимо разработать продукт для персонализированного питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбор продукта в качестве основы; - выбор ингредиентов и их количества - определение физиологического действия на организм 	1	20
		Тестирование по разделу 2	2	20
5	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5	<p>Практическое задание № 3 Персонализированные продукты питания и определение их пищевой ценности</p> <p>Разработать рецептуру печенья, на основе классической, для потребителей с генетической предрасположенностью к сахарному диабету 2 типа и рассчитать её пищевую ценность.</p> <p>Порядок выполнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предусмотреть подбор сырьевых компонентов для разработки рецептуры (предрасположенным к диабету 2 типа следует ограничить потребление сахара и пшеничной муки высшего сорта); 	1	20

Неделя	Категория	Компонент	Попытки	Максимальный балл
		2. Спроектировать рецептуру печенья, на основе классической, для потребителей с генетической предрасположенностью к сахарному диабету 2 типа; 3. Определить химический состав на 100 г ингредиентов проектируемого печенья; 4. Определить химический состав сырья согласно дозировкам спроектированной рецептуры печенья; 5. Произвести расчет энергетической и пищевой ценности согласно спроектированной рецептуре печенья.		
6	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5	Кейс № 3 Задание – создание продукции для людей с болезнью. – необходимо установить, какого нутриента им не хватает? Какой функциональный ингредиент необходимо ввести в рецептуру определенного вида изделия? В каком количестве, чтобы продукт считался обогащенным? Предложить примерную рецептуру.	1	20
		Тестирование по разделу 3	2	20
7	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5	Практическое задание № 4 Расчет обобщенного показателя качества пищевых смесей Для пищевой смеси составьте дерево свойств. Разбейте на иерархии и распределите по уровням Рассчитайте комплексный показатель качества. Обычно коэффициенты весомости рассчитываются на основе экспертных оценок. Вы при расчете можете воспользоваться собственным мнением. Учитывайте все наиболее значимые показатели.	1	20
8	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5	Кейс № 4 Необходима пищевая смесь, которую можно развести водой и которая позволит получить энергию для полноценной тренировки. Какие макро- и микронутриенты должны быть в этой смеси? Какого эффекта планируете достичь? Что входит в состав смеси?	1	20
		Тестирование по разделу 4	2	20
9	PO-1, PO-2, PO-3, PO-4, PO-5	Практическое задание № 5 Оценка индивидуального нутритивного статуса с применением симулятора На основе заполненных данных и сформированного отчета о нутриентном статусе проанализируйте Ваш рацион. Ваш отчет должен содержать 1. Ваши антропометрические показатели 2. Рассчитанный КФА 3. Оценка нутритивного статуса. Насколько соблюдается баланс белков, жиров и углеводов? Каких макро- и микроэлементов не хватает в Вашем рационе? Есть ли нутриенты, которые содержатся в избытке? К какому действию на организм может привести регулярный прием такого рациона?	1	20

Неделя	Категория	Компонент	Попытки	Максимальный балл
		4. Рекомендации для введения в свой рацион. Какие рекомендации Вы можете себе дать? Какие продукты на основе Ваших возможностей и вкусовых предпочтений стоит включить или удалить из Вашего рациона?		
10	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5	Кейс № 5 Вам предложили работу в качестве консультанта при создании платформы по расчёту персонализированного рациона для определённой категории населения. Какие показатели вы выберете для ввода человека о себе (антропологические, медицинские, физической активности или др.)? Какие показатели продуктов питания для расчёта рациона необходимо внести с Вашей точки зрения?	1	20
		Тестирование по разделу 5	2	20
11	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5	Практическое задание на основе разработки мини-стартапов	1	100
12	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4, РО-5	Итоговое тестирование	3	100

Описание системы оценивания

Применяется 100-бальная система оценивания

Наименование оцениваемого мероприятия	Максимальный балл	Коэффициент весомости	Проходной балл
Промежуточный тест к каждому модулю	100	0,20	60
Практическое задание	100	0,15	60
Практическое задание (кейс), разработанное представителями работодателей и профессионального сообщества	100	0,20	60
Практическое задание на основе разработки мини-стартапов	100	0,20	60
Итоговый экзаменационный тест	100	0,25	60
Итоговая оценка	100	1	60

Шкала соответствия системы оценивания

Диапазоны шкалы оценивания (100-бальная шкала)	Оценка прописью
90-100	Отлично
75-89	Хорошо
60-74	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно