

Аннотация
к рабочим программам дисциплин основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

«Введение в направление»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать: основные направления и перспективы развития биотехнологии;

Уметь: использовать биотехнологии при переработке сырья растительного, животного, микробиологического происхождения, в охране окружающей среды.

Владеть: современными методами, используемыми в биотехнологических производствах; поиском информации в глобальной сети интернет.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ОПК-2 способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «*Введение в направление*» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» к вариативной части программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Характеристика бакалавра биотехнологии по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, профилю «Пищевая биотехнология». Виды профессиональной деятельности. Требования к профессиональной подготовке по профилю «Пищевая биотехнология». Предмет и задачи биотехнологии. Основные термины и определения биотехнологии. Знакомство с типовой схемой биотехнологического производства. Понятие белка. Производство белка одноклеточных организмов. Производство белка одноклеточных организмов. Производство ферментных препаратов. Понятие о геноме и ДНК. Представления о современных биотехнологических методах. Перспективы современной биотехнологии в области антибиотиков. Получение витаминов. Биотехнология и экология.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем OnyxSwing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного

и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины
«Общая биология и микробиология»
19.03.01 «Биотехнология»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать: - роль биологического многообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом;

- химическую организацию, строение и функции клетки эукариотов и прокариотов;

- обмен веществ и превращение энергии в клетке; процессы биосинтеза и биотрансформации у микроорганизмов

Уметь: - анализировать роль внутриклеточных компонентов, биополимеров и выявлять взаимосвязь биохимических процессов в клетке;

- оценивать современный уровень антропогенного влияния на компоненты биосистем

Владеть: - приемами работы с микроорганизмами; - правилами безопасной работы в микробиологической лаборатории;

- приемами оценки степени риска разрушающего антропогенного воздействия на биологические объекты:

ОПК-2 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «*Общая биология и микробиология*» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» к базовой части программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 6 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Основные принципы организации живой материи. Клетка как структурная единица. Строение и функции клетки. Обмен веществ и энергии в клетке. Жизненный цикл клетки и размножение живых организмов. Организация и передача генетического материала. Эволюция. Основы экологии. Возникновение и развитие микробиологии. Предмет и задачи микробиологии, ее место и роль в современной биологии. Систематика микроорганизмов. Прокариоты и эукариоты. Прокариотные микроорганизмы. Классификация бактерий. Строение, химический состав и функции. Питание и размножение бактерий. Эукариоты. Морфология, классификация, размножение. Питание микроорганизмов. Конструктивный и энергетический обмен

микроорганизмов. Культивирование и рост микроорганизмов. Влияние внешних факторов на жизнедеятельность микроорганизмов. Микроорганизмы в природе и хозяйственной деятельности человека.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем Onyx Swing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины
«Основы биохимии»
19.03.01 «Биотехнология»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать: - структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, низкомолекулярных биорегуляторов и антибиотиков;

- анализ, химический синтез и биосинтез биополимеров;

- ферментативный катализ, понятие о ферментах, антителах, структурных белках.

Уметь: - применять биохимические методы для оценки пищевого сырья;

- оценивать состояние ферментативного комплекса пищевого сырья.

Владеть: - методами биохимических исследований свойств пищевого сырья растительного и животного происхождения, на основе использования фундаментальных знаний в области химии.

ОПК-3 Способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «*Основы биохимии*» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» к базовой части программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 5 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Белки. Физико-химические свойства белков. Нуклеиновые кислоты. Низкомолекулярные биорегуляторы. Ферменты. Введение в обмен веществ и энергии в организме. Метаболизм ксенобиотиков. Фотосинтез. Углеводы и их ферментативные превращения. Анаэробное и аэробное окисление глюкозы. Химия и метаболизм липидов. Обмен белков. Мембранный транспорт. Химический синтез биополимеров. Биохимические методы оценки качества сырья растительного и животного происхождения.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем OnyxSwing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного

и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины
«Процессы и аппараты пищевых производств и
биотехнологии» для направления подготовки
19.03.01 «Биотехнология»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать: основные технологические процессы биотехнологической промышленности; основные виды технологического оборудования, используемого в биотехнологической промышленности.

Уметь: ставить и решать задачи по эффективной эксплуатации аппаратов и рациональному использованию энергии на предприятиях пищевой промышленности; выявлять и использовать вторичные энергоресурсы.

Владеть (иметь практический опыт): типовыми методиками инженерных расчётов технологических параметров и оборудования для сбора данных и управления; тенденциями развития биотехнологических процессов.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося: ПК-2 способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» к базовой части программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 5 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Гидростатика. Гидростатическое давление и его свойства. Законы гидростатики. Основные свойства жидкостей. Силы, действующие в жидкости. Дифференциальное уравнение равновесия Эйлера. Основное уравнение гидростатики. Понятие абсолютного и относительного давления и вакуума. Приборы для измерения давления.

Гидродинамика. Гидродинамическая структура потоков. Основные законы гидродинамики. Основные характеристики движения жидкости. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Уравнение Дарси – Вейсбаха. Режимы течения жидкости. Законы ламинарного течения жидкостей. Законы турбулентного течения. Распределение скоростей в турбулентном потоке. Коэффициент гидравлического сопротивления. Виды гидравлических сопротивлений. Потери напора в местных сопротивлениях. Потери напора по длине при различных режимах движения жидкости. Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлический удар.

Гидравлические насосы. Перемещение жидкостей. Насосы. Классификация насосов. Основные характеристики насосной установки. Мощность и КПД насосов. Объемные насосы. Устройство поршневых, роторно-пластинчатых, пневматических и винтовых насосов. Динамические насосы. Устройство центробежного, струйного и осевого насоса, эйрлифта. Регулирование работы центробежного насоса.

Гидродинамические процессы. Разделение жидких и газовых неоднородных систем. Виды систем – суспензии, эмульсии, пены, пыли, дымы и туманы. Основные методы разделения. Разделение жидких систем. Материальный баланс разделения. Эффект разделения. Осаждение в гравитационном поле (отстаивание). Уравнение скорости осаждения частицы. Пути интенсификации процесса осаждения. Расчет отстойников. Конструкции отстойников. Фильтрование. Типы фильтрационных процессов. Основные закономерности фильтрования. Уравнение фильтрования при постоянной разности давления. Уравнение фильтрования при постоянной скорости процесса. Интенсификация работы фильтров. Виды фильтрующих перегородок. Основные типы фильтровальных аппаратов и область их применения. Центрифугирование. Сущность процесса и области применения. Отстойные и фильтрующие центрифуги. Фактор разделения. Основные закономерности осаждения в центробежном поле. Процессы в фильтрующих центрифугах. Основные конструкции отстойных и фильтрующих центрифуг. Разделение неоднородных газовых систем. Аппараты для пылеулавливания.

Выбор пылеулавливающего оборудования, его сравнительная оценка. Перемешивание в жидких средах. Цели перемешивания. Способы перемешивания. Эффективность и интенсивность перемешивания. Конструкции механических мешалок. Меры, предупреждающие образование воронки. Затраты энергии на перемешивание жидкостей.

Тепловые процессы. Основные законы теплопередачи. Тепловой баланс. Основное уравнение теплопередачи. Движущая сила процесса. Передача тепла теплопроводностью, конвекцией. Теплопередача через плоскую стенку. Тепловое подобие. Теплоотдача без изменения агрегатного состояния. Теплоотдача при изменении агрегатного состояния. Конденсация. Типы конденсаторов и их описание. Барометрический конденсатор. Конструкции теплообменных аппаратов химической технологии. Многоходовые теплообменники. Методика расчета теплообменных аппаратов. Выбор конструкций теплообменных аппаратов. Основные способы увеличения интенсивности теплообмена. Процесс выпаривания и его характеристика. Способы выпаривания. Физико-химические основы процесса. Схема и принцип действия однокорпусной выпарной установки. Многокорпусные вакуум выпарные установки, их преимущества и недостатки. Основные величины, характеризующие работу выпарного аппарата. Полная и полезная разность температур. Температурные потери. Элементы расчета однокорпусной выпарной установки. Определение расхода пара и поверхности теплообмена. Основные конструкции выпарных аппаратов.

Массообменные процессы. Механизм массопередачи. Материальный баланс. Основные законы массопередачи. Критериальные уравнения конвективной диффузии. Основное уравнение процесса. Коэффициенты массотдачи и массопередачи. Подобие тепловых и массообменных процессов. Сушка и ее виды. Общая характеристика сушки и ее применение в пищевой промышленности. Виды связи влаги с материалом. Свободная и связанная влага. Равновесная влажность. Кинетика сушки. Влагопроводность и термовлагопроводность. Кривые сушки и кривые скорости сушки. Основные параметры влажного воздуха. Диаграмма состояния влажного воздуха. Теоретический сушильный процесс в диаграмме $I-x$. Действительный процесс сушки в диаграмме $I-x$. Материальный и тепловой балансы процесса сушки. Основы расчета сушилок. Варианты сушильного процесса. Конструкции сушилок. Перегонка и ректификация. Классификация бинарных смесей. Основные законы перегонки. Виды перегонки понятие о дефлегмации. Простая перегонка. Материальный и тепловой баланс простой перегонки. Ректификация. Материальный и тепловой балансы ректификационной колонны. Уравнения рабочих линий и определение числа теоретических тарелок. Схема и принципы работы ректификационных аппаратов периодического и непрерывного действия. Абсорбция. Сорбционные процессы. Их классификация. Процесс абсорбции. Материальный баланс и рабочая линия процесса. Движущая сила. Уравнение фазового равновесия. Адсорбция. Основное уравнение абсорбции и его решение. Процесс адсорбции. Материальный

баланс и движущая сила процесса. Уравнение Фрейндлиха. Типы адсорбентов. Основные конструкции адсорберов. Экстракция. Её использование в пищевой промышленности. Основы теории экстрагирования. Жидкая экстракция, требования к экстрагентам. Материальный баланс. Основы расчета экстракционных аппаратов. Классификация и конструкции экстракционных аппаратов.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): специализированное мобильное рабочее место "Эл-Нот 301": ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MS Office) и видеоувеличителем Onyx Swing-arm.

**Аннотация
к рабочей программе
дисциплины
«Безопасность жизнедеятельности»
19.03.01 «Биотехнология»**

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать: основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности; основные способы и меры по защите населения от аварий, катастроф, стихийных бедствий;

Уметь: применять различные способы защиты населения от последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; планиро-

вать мероприятия по защите работников, обучающихся и населения в чрезвычайных ситуациях и при необходимости принимать участие в проведении спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;

Владеть: требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды; различными способами защиты населения от последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ОК-9 Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

Знать: правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, основы электробезопасности, средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов;

Уметь: измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума и вибрации, освещенности рабочих мест, проводить контроль параметров воздуха, шума, вибрации,

электромагнитных и тепловых излучений и уровня негативных воздействий на работающих и окружающую среду, оценивать их соответствие нормативным требованиям;

Владеть: основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ОПК- 6 Владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» к базовой части программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 3 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Теоретические основы безопасности жизнедеятельности. Введение. Основные понятия и определения. Основные положения и принципы обеспечения безопасности.

Управление безопасностью жизнедеятельности. Законодательные и нормативно правовые основы управления БЖД. Основы государственного управление БЖД.

Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека. Виды и условия трудовой деятельности. Комфортные (оптимальные) условия жизнедеятельности.

Человек в мире опасностей. Воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.

Антропогенные и социальные опасности. Природные и биологические опасности. Техногенные опасности. Экологические опасности. Защита человека и окружающей среды от опасностей.

Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации. Общие сведения о чрезвычайных ситуациях. Чрезвычайные ситуации мирного времени природного и техногенного характера. Чрезвычайные ситуации военного времени. Организации защиты населения

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-

социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеувеличителем OnyxSwing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, ин-

дивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«Генетика микроорганизмов»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать: молекулярные основы наследственности бактерий, молекулярные механизмы мутационной изменчивости бактерий, механизмы репарации повреждений ДНК, генетику плазмид, пути генетической рекомбинации, принципы и методы генетической инженерии

Уметь: правильно организовать и проводить элементарные эксперименты по генетике бактерий.

Владеть: методами изучения генетики бактерий:

ОПК- 3 способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «*Генетика микроорганизмов*» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» к вариативной части программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 3 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Введение в дисциплину. Характеристика микроорганизмов.

Введение. Предмет и задачи генетики микроорганизмов. Основные этапы становления и развития генетики микроорганизмов. Практическое значение об учении генетики микроорганизмов. Систематика. Классификация. Номенклатура и идентификация.

Генетика одноклеточных организмов (прокариот).

Основные понятия о генетике прокариот. Форма. Структура, химический состав и функции компонентов прокариотной клетки. Рост и способы размножения. Генетический аппарат и репликация хромосомы.

Генетика одноклеточных организмов (эукариот).

Основные понятия о генетике эукариотических микроорганизмов. Общие представления о строении клетки и ядерного аппарата. Жизненные циклы классических объектов генетических исследований и зеленых водорослей. Сопоставление про- и эукариотической клеток.

Генетические мутации микроорганизмов.

Изменчивость. Виды изменчивости. Классификация мутаций и молекулярные основы мутационного процесса. Основные источники мутаций и методы определения мутагенной активности. Механизмы защиты генома от мутаций. Системы генетической коррекции и репарации. Практическое использование мутаций.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно реко-

мендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем Onyx Swing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать:

принципы, лежащие в основе создания рекомбинантных ДНК; молекулярно-биологические методы и подходы, применяемые в генетической инженерии на разных этапах клонирования генов и создания трансгенных организмов; основные достижения ДНК-технологии и современные направления развития, проблемы биологической

безопасности внедрения генно-инженерных технологий в сельское хозяйство и животноводство.

Уметь:

использовать полученные знания для формирования суждения по вопросам биобезопасности продуктов генно-инженерной деятельности, обсуждать экологические и этические проблемы человечества и возможные пути их решения с помощью биоинженерии; вести поиск научной литературы по изучаемой проблеме и ее анализировать;

Владеть:

специальной терминологией; знаниями в области генной инженерии; методическими подходами к решению фундаментальных и прикладных задач различных направлений человеческой деятельности и умением их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ОПК-2 способность и готовность использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «**ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» к вариативной части

программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 4 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Предмет, цели и задачи генной инженерии. Основные понятия, принципы и методы генной инженерии. Способы получения рекомбинантных ДНК. Клонотеки генов. Методы отбора последовательностей из них. Системы экспрессии рекомбинантных генов. ПЦР. Практическое использование генной инженерии. Генетически модифицированные продукты питания. Микроматрицы и микрочипы ДНК.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограничен-

ными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем OnyxSwing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать:

строение и функционирование основных органических соединений клетки - нуклеиновых кислот белков, современные проблемы молекулярной биологии; состояние и перспективы ее развития; способы создания и совершенствования методов молекулярной биологии, возможности использования с позиций современной науки;

Уметь:

применять научные знания в области молекулярной биологии в учебной и профессиональной деятельности; осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам молекулярной биологии и естествознания

Владеть:

простейшими молекулярными методами, практическими навыками при постановке эксперимента.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ОПК-2 способность и готовность использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «*МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ*» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» к вариативной части программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 5 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Введение в молекулярную биологию. Молекула ДНК. Процессы репликации, рекомбинации, репарации, и транскрипции. Регуляция экспрессии генов. Репликация ДНК у прокариот и эукариот. Транскрипция у прокариот и

эукариот. Структура хроматина и регуляция активности генов. Природа генов и генетический код. Основные принципы структуры РНК. Генетические и негенетические функции РНК. Структура рибосом. Рибосома как молекулярная машина. Методы исследования структуры белков.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем Onyx Swing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать:

- основы биотехнологии, основные биообъекты и методы работы с ними;
- биохимические, химические и физико-химические процессы, протекающие в биореакторах и на стадиях переработки, связанных с выделением и очисткой целевого продукта;

Уметь:

- определять основные классы биологически важных соединений;
- описать метаболические превращения отдельных представителей важнейших классов природных соединений;

- различать структуру и функции клеток различных видов живых организмов;

Владеть:

- основными методами органического синтеза
- методами планирования, проведения и обработки биотехнологических экспериментов.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ПК-1 способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «*ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ*» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» к базовой части программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 6 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Возникновение и развитие биотехнологии. Основные понятия биотехнологии. Продуценты и их селекция. Типовая схема биотехнологического производства. Получение пищевых кислот с помощью микроорганизмов. Биотехнологическое получение белковых препаратов. Получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности. Получение витаминов и их применение.

Получение и использование аминокислот. Получение липидов с помощью микроорганизмов. Биотехнология и экология. Современное состояние пищевой биотехнологии. Биоконверсия растительного сырья. Генетически модифицированные источники пищи. Пищевые продукты высокой биологической ценности. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного и животного происхождения.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем Onyx Swing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с на-

кладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«ХИМИЯ АЗОТИСТЫХ СОЕДИНЕНИЙ»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать: фундаментальные разделы химии, касающиеся строения, номенклатуры, спектральных свойств, кислотно-основных свойств гетероароматических соединений; основные подходы синтеза, основные физические и химические свойства гетероциклических соединений

Уметь: дать оценку реакционной способности гетероциклических соединений.

Владеть: навыками соотнесения свойств органического соединения с его структурой.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ОПК-3 способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «**ХИМИЯ АЗОТИСТЫХ СОЕДИНЕНИЙ**» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) по выбору» программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 5 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Основные этапы развития химии азотистых соединений. Методы получения и основные типы нуклеиновых кислот. Выделение и характеристика. Первичная, вторичная и третичная структуры нуклеиновых кислот и их фрагментов. Методы определения последовательности фрагментов нуклеиновых кислот. Реакции с разрывом связей Р–О. Гидролиз фосфомоноэфирных связей в рибонуклеозидах и расщепление РНК до нуклеозидов. Гидролиз фосфоэфирных связей в рибонуклеозидциклофосфатах. Гидролиз фосфодиэфирных связей в полинуклеотидах. Кислотный и щелочной гидролиз РНК и ДНК. Ступенчатая деградация олиго- и полирибонуклеотидов с 3'-конца цепи. Ступенчатая деградация ДНК. Ферментативный гидролиз нуклеиновых кислот нуклеазами и рестриктазами. N-, O-

Защитные группы. Фосфорилирование нуклеозидов. Методы синтеза олиго- и полинуклеотидов. Химико-ферментативный синтез фрагментов ДНК. Процессы биосинтеза белка с участием нуклеиновых кислот: репликация, транскрипция и трансляция. Молекулярная масса белковых молекул. Элементарный состав белков. Белки как важнейшие азотосодержащие биомолекулы. Пептидная связь и ее характеристики. Качественные реакции на пептидную связь. Протеиногенные аминокислоты и особенности их строения. Обозначения аминокислот. Оптическая изомерия аминокислот. Кислотно-основные свойства. Качественные реакции на α -аминокислоты. Непротеиногенные аминокислоты. Номенклатура пептидов и белков. Биологические функции пептидов. Структурная классификация пептидов. Первичная структура. Вторичная структура. Третичная структура. Четвертичная структура. Химические денатурирующие агенты. Ренатурация. Свойства денатурированных белков. Физико-химическая КБ. КБ по полярным знакам. КБ по структурным признакам. Основные этапы выделения белка. Некоторые методы очистки и фракционирования белков.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом

особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем OnyxSwing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«ХИМИЯ УГЛЕВОДОВ»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать: роль углеводов в энергетическом и пластическом обмене клеток; основные этапы энергетического ме-

таболизма; основные энергозависимые процессы в живых клетках; основы биосинтеза биологических макромолекул.

Уметь: проводить анализ научной литературы; приобретать новые знания, используя информационные технологии; приводить аргументы и факты.

Владеть: навыками подготовки и использования презентационного материала; навыками научной дискуссии.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ОПК-3 способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «*ХИМИЯ УГЛЕВОДОВ*» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) по выбору» программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 5 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Понятие «углеводы». Простые и сложные углеводы. Классификация углеводов. Восстанавливающиеся и невосстанавливающиеся углеводы. Функции углеводов в организме. Усвояемые и неусвояемые углеводы. Содержание усвояемых и неусвояемых углеводов в пищевых продуктах. Классификация пищевых волокон. Функции усвояе-

мых и неусвояемых углеводов. Преимущества и недостатки использования неусвояемых углеводов в производстве пищевых продуктов. Классификация моносахаридов. Альдозы и кетозы. Формула Фишера. Стереохимический ряд моносахаридов. Методы наращивания цепи. Методы укорачивания цепи. Номенклатура циклических форм моносахаридов. Реакции моносахаридов по карбонильной группе. Реакции восстановления моносахаридов. Реакции по гидроксильным группам моносахаридов. Специфические реакции моносахаридов. Реакции эпимеризации моносахаридов. Реакции, характерные для дисахаридов и полисахаридов. Основные процессы, протекающие в углеводах при технологической обработке и хранении пищевых продуктов. Меланоидинообразование. Механизм реакции меланоидинообразования. Факторы, влияющие на ход реакции меланоидинообразования. Карамелизация сахаров. Отличительные признаки гликопротеинов и протеогликанов. Гликопротеины. Функции гликопротеинов. Протеогликаны. Основные представители протеогликанов и их функции.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуаль-

ных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем OnyxSwing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«БИОКОНВЕРСИЯ СЫРЬЯ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать: подходы к созданию безотходных и малоотходных технологий в пищевой промышленности и биотехнологии;

Уметь: выбирать биохимические, химические и физические методы для оценки качества сырья; использовать полученные знания для решения конкретных технологических задач и вопросов охраны окружающей среды.

Владеть: техникой выполнения основных анализов качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ПК-3 готовность оценивать технические средства и технологии с учетом эко-логических последствий их применения.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «БИОКОНВЕРСИЯ СЫРЬЯ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) по выбору» программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 6 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Характеристика растительного сырья.

Классификация сырья. Целлюлозосодержащее и пентозансодержащее сырьё: источники, анатомическое строение растительных клеток, химический состав. Крах-

малосодержащее сырье: анатомическое строение и химический состав. Сахаросодержащее сырье.

Классификация методов конверсии растительного сырья

Физические, химические, биологические и комбинированные методы конверсии растительного сырья.

Гидролиз полисахаридов растительного сырья

Механизм и кинетика гидролиза полисахаридов растительного сырья в слабокислой среде. Механизм и кинетика распада моносахаридов и реальный выход сахара. Гидролиз растительного сырья концентрированными кислотами.

Ферментативный гидролиз растительного сырья

Активность и субстратная специфичность ферментов как катализаторов. Механизм и кинетика ферментативного гидролиза полисахаридов растительного сырья. Амилолитические ферменты и механизм их действия. Целлюлолитические ферменты и механизм их действия. Гемицеллюлазные ферментные препараты и механизм их действия.

Теория процессов ферментации микроорганизмов на субстратах из растительного сырья

Классификация процессов ферментации микроорганизмов. Фазы роста микроорганизмов.

Способы конверсии растительного сырья

Механическая и механохимическая деструкция растительного сырья. Радиолиз растительного сырья. Действие ультразвука на растительное сырье. Процессы гидролиза растительного сырья разбавленными кислотами. Автогид-

ролиз целлюлозосодержащего и пентозансодержащего сырья. Подготовка растительного сырья к биоконверсии. Биоконверсия растительного сырья ферментами. Прямая биоконверсия растительного сырья микроорганизмами. Биоконверсия растительного сырья ферментами и микроорганизмами.

Интенсификация процессов биоконверсии малоценного растительного сырья при производстве кормов

Кормовые микробные продукты на базе вторичного и первичного агропромышленного сырья. Реализация метода ДИВЭ.

Биоконверсия отходов животноводства

Органическое сырье, относящиеся к отходам животноводства. Утилизация навоза. Натуральный и искусственный навоз. Микрофлора и переработка птичьего помета. Компостирование. Правильное компостирование. Вермикомпостирование. Переработка твердых и жидких отходов микроорганизмами. Особенности выращивания дрожжей на отходах животноводства.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуаль-

ных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем OnyxSwing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«БИОТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать: тканевый и химический состав, пищевую и биологическую ценность источников пищевого сырья животного, растительного и микробиологического происхождения; основы биологических процессов при переработке сырья животного, растительного и микробиологического происхождения; микробиологические процессы при получении продуктов питания на основе сырья животного, растительного и микробиологического происхождения; влияние биопроцессов и физико-химических факторов на качество и свойства сырья и продуктов питания на его основе; биотехнологические подходы, принципы, методы в обработке сырья животного растительного и микробиологического происхождения.

Уметь: использовать современные методы анализа в оценке свойств, состава, пищевой и биологической ценности сырья животного, растительного и микробиологического происхождения; совершенствовать и оптимизировать действующие технологии;- различать структуру и функции клеток различных видов живых организмов;

Владеть: приемами организации современного производства, формирования ассортимента, обеспечения биологической полноценности и экологической чистоты продукта.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров

биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «*БИОТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ*» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» к вариативной части программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 8 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Современное состояние и перспективы пищевой биотехнологии. Характеристика основных разделов биотехнологии и их роль в формировании пищевой биотехнологии. Биотехнология в производстве пищевых продуктов. Российский рынок биотехнологий. Перспективы развития пищевой биотехнологии.

Роль микроорганизмов в производстве продуктов из сырья животного происхождения.

Представители технически полезной микрофлоры и процессы ими вызываемые. Использование микроорганизмов при переработке молочного сырья. Использование микроорганизмов при переработке мясного сырья.

Получение заквасок в производстве молочных продуктов.

Классификация заквасок. Получение чистых культур молочнокислых бактерий и составление заквасочных наборов для производства кисломолочных продуктов. Ха-

рактеристика заквасок и бактериальных концентратов, используемых в молочной промышленности. Лабораторная и производственная стадия приготовления заквасок на молочном предприятии.

Получение ферментных препаратов из сырья животного происхождения.

Общая характеристика ферментов. Источники, структура и механизм действия протеолитических ферментов животного происхождения. Промышленное получение ферментных препаратов из сырья животного происхождения. Применение ферментов в технологии сырья и продуктов животного происхождения.

Биоконверсия животного сырья

Актуальность альтернативного кормопроизводства. Классификация твердых и жидких отходов сельскохозяйственных животных. Методы переработки жидких и твердых отходов сельскохозяйственных животных. Биоудобрения на основе отходов животных с полифункциональными свойствами.

Микробная биоконверсия. Сырье для микробной биоконверсии. Технология микробной биоконверсии. Продукты микробной конверсии.

Хлебопекарное производство. Сырье для хлебопечения. Технология производства хлеба и хлебобулочных изделий. Применение ферментных препаратов и гидролизатов в хлебопечении.

Кондитерское производство. Сырье для производства мучных и сахарных кондитерских изделий. Технология производства кондитерских изделий. Применение фер-

ментных препаратов в кондитерской промышленности. Разработка новых видов кондитерских изделий.

Получение спиртопродуктов. Сырье для спиртового производства. Технология производства этилового спирта. Технология производства различных видов спиртопродуктов. Применение ферментных препаратов в спиртовой промышленности.

Пивоваренное производство. Сырье для пивоварения. Технология производства пива. Применение ферментных препаратов в пивоварении.

Виноделие. Классификация плодовых и виноградных вин. Сырье для производства плодовых и виноградных вин. Основы получения виноградных вин. Технология производства различных групп плодовых и виноградных вин. Применение ферментных препаратов в виноделии.

Производство соков. Классификация соков. Сырье для производства соков. Технология производства плодово-ягодных и овощных соков. Применение ферментных препаратов в соковом производстве.

Производство кваса. Сырье и микроорганизмы для квасоварения. Технология производства хлебного кваса. Особенности производства плодовых и ягодных квасов.

Производство чая. Классификация чая. Химический состав и пищевая ценность чая. Технология производства чая. Изготовление вторичных ресурсов чайного сырья.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем OnyxSwing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного

и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ШТАММОВ МИКРООРГАНИЗМОВ»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать: морфологию, физиологию и генетику микроорганизмов; основы конструирования штаммов-продуцентов; современные достижения и перспективные направления развития микробиологической промышленности;

Уметь: использовать полученные знания для создания новых микробных технологий и решения практических задач в области промышленной микробиологии;

Владеть: методами подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении продуцентов; методами культивирования микробных клеток.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ПК-2 способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина *«МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ШТАММОВ МИКРООРГАНИЗМОВ»* относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» к вариативной части про-

граммы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 3 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Общая характеристика продуцентов-микроорганизмов. Промышленные штаммы. Требования к промышленным штаммам. Бактерии. Актиномицеты. Грибы. Дрожжи и плесени. Водоросли. Простейшие.

Принципы подбора исходного объекта для селекции продуцентов. Классификация метаболитов. Принципы и правила отбора штаммов-микроорганизмов. Мутации. Селекция мутантов. Отбор мутантов с повышенным уровнем продукции.

Промышленное культивирование микроорганизмов. Культивирование. Поверхностное и глубинное культивирование. Технологический процесс глубинного выращивания микроорганизмов. Отбор штаммов микроорганизмов. Приготовление посевной микробной культуры. Приготовление и стерилизация питательных сред. Подготовка биореактора к посеву и выращивание микроорганизмов. Промышленное культивирование микроорганизмов с применением активной аэрации. Технология культивирования микроорганизмов в покоящемся состоянии без аэрации. Технология промышленного культивирования анаэробных микроорганизмов. Требования к биореакторам. Открытые и замкнутые ферментационные системы. Процесс периодического культивирования. Процесс непрерывного (хемостатного) культивирования. Аппараты с механическим перемешиванием. Аппараты с пневмати-

ческим перемешиванием. Аппараты с циркуляционным перемешиванием.

Методы выделения и концентрирования целевого продукта

Методы хранения культур микроорганизмов

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем Onyx Swing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«НАНОБИОТЕХНОЛОГИЯ»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать: направления развития фундаментальных исследований и прикладных разработок в области нанобиотехнологий, предмет, цель, задачи дисциплины и ее значение для своей будущей профессиональной деятельности, о биологических процессах и системах в производстве, перспективы развития нанобиотехнологий, основные методы нанобиотехнологий.

Уметь: работать с научной, учебной и учебно-методической литературой, применять полученные знания для рациональной эксплуатации и усовершенствования биомедицинских приборов и систем, оценивать и объяснять общие принципы деятельности и значение нанобиотехнологии.

Владеть: биотехнологической терминологией, современными информационными технологиями и инстру-

ментальными средствами для решения общенаучных задач в своей профессиональной деятельности.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ОПК-3 способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «*НАНОБИОТЕХНОЛОГИЯ*» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» к вариативной части программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 3 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Введение в нанотехнологию и нанобиотехнологию. Методы получения наночастиц. Наноматериалы. Детекция наночастиц в биообъектах. Нанобиоматериалы на основе белков и пептидов. Самособирающиеся наноструктуры на основе нуклеиновых кислот. Наноструктуры на основе поверхностно-активных веществ и липидов. Наноструктуры биологической мембраны. Нанотехнологии и медицина.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образова-

тельных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем OnyxSwing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать: о различных способах получения микробных препаратов, давать оценку существующим производственным процессам.

Уметь: использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных, касающихся всех сторон подбора, характеристики и совершенствования биологических продуцентов, а также их использования в разнообразных технологических процессах;

Владеть: специфической терминологией, используемой в биотехнологии; основными методами биотехнологических исследований.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина *«Промышленное производство биологически активных веществ»* относится к блоку 1 *«Дисципли-*

лины (модули)» к вариативной части программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 5 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Классификация, структура и функции биологически активных веществ. Общие закономерности синтеза БАВ. Химический и микробиологический методы синтеза БАВ. Основные части синтеза: выбор источника сырья, разработка химической схемы синтеза, очистки целевого продукта, идентификация целевого продукта. Теоретические основы биосинтеза БАВ. Классификация биотехнологических процессов. Принципы микробиологического синтеза БАВ. Недостатки технологии микробного синтеза БАВ. Параметры контроля процесса культивирования. Основные технологические стадии микробиологического синтеза БАВ. Классификация питательных сред. Схема процесса приготовления и тепловой стерилизации питательной среды. Возможные способы выделения целевого продукта. Технологии получения жирорастворимых витаминов. Технологии получения хитина и хитозана. Технология получения антибиотиков. Технология получения аминокислот.

Описание материально-технической базы (в т.ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливает-

ся Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем OnyxSwing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использо-

вание диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«САНИТАРИЯ И ГИГИЕНА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать:

нормативные ссылки, обеспечивающие качество и санитарно-гигиеническую безопасность пищевой продукции: ГОСТы, ОСТы, федеральные законы, постановления правительства, санитарные и технические условия, кодексы, санитарные правила и нормы, гигиенические требования; технологию производства пищевых продуктов и меры, направленные на соблюдение технологических и санитарно-гигиенических режимов производства; санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к территории предприятия, основным, вспомогательным и бытовым помещениям, оборудованию, инвентарю, таре и их обработке, личной гигиене работников; санитарные требования, предъявляемые к технологии производства пищевой продукции; способы контроля санитарного состояния предприятия, сырья и готовой продукции;

Уметь:

планировать и организовывать технологические процессы пищевых производств с соблюдением необходимых процедур для обеспечения качества и санитарно-гигиенической безопасности пищевой продукции; внедрять новые прогрессивные технологические процессы;

проектировать технологические линии новых и реконструируемых предприятий.

Владеть:

методами разработки технологических схем и выбор оборудования; проектирования технологических линий по изготовлению продуктов питания; анализа качества сырья и готовой продукции; рациональными приёмами поиска и использования научно-технической информации.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ПК-4 способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «*САНИТАРИЯ И ГИГИЕНА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ*» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» к вариативной части программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 4 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Предмет и задачи курса. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор. Правовая и нормативная база.

Гигиеническая характеристика факторов внешней среды. Гигиена воздуха. Гигиена воды. Гигиена почвы. Гигиенические требования к проектированию, строительству

и реконструкции предприятий биотехнологической промышленности. Гигиенические требования к генеральному плану участка, территории, производственным и вспомогательным помещениям, санитарно-техническому благоустройству предприятий. Санитарная охрана окружающей среды. Санитарный режим и санитарная обработка. Гигиенические требования, предъявляемые к моющим средствам. Основные свойства и виды моющих средств. Санитарный контроль за применением моющих средств на предприятиях. Дезинфекция. Физические, механические и химические способы дезинфекции и их гигиеническая характеристика. Виды, механизм действия и условия применения химических дезинфектантов. Санитарный контроль за эффективностью дезинфекции на предприятиях. Дезинсекция и дератизация. Гигиена труда и личная гигиена персонала на предприятиях биотехнологической промышленности. Гигиенические особенности условий труда и профессиональные вредности на биотехнологических предприятиях. Специфика заболеваний рабочих. Оздоровительные мероприятия. Личная гигиена работников. Медицинские осмотры и гигиеническое обучение персонала.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливает-

ся Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем OnyxSwing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использо-

вание диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СЫРЬЯ И БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать:

современные методы комплексной оценки качества, пищевой ценности и свойств сырья и биотехнологической продукции; принципы, подходы и методы комплексной оценки состава, свойств, качества, пищевой и биологической ценности, безопасности сырья и биотехнологической продукции на основе современных методов количественного и качественного анализа;

Уметь:

эксплуатировать оборудование и приборы, предназначенные для исследования и контроля качества продукции из сырья животного происхождения.

Владеть:

методами стандартных испытаний по определению химического и элементарного состава сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; методами определения макро- и микронутриентов; современными экспресс-методами анализа

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ПК-1 способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных парамет-

ров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «*Современные методы исследования сырья и биотехнологической продукции*» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» к базовой части программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 4 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Общие методы исследования качества пищевого сырья.

Органолептические методы исследования пищевого сырья и биотехнологической продукции. Спектральные методы исследования. Хроматографические методы исследования. Электрохимические методы. Электрофоретические методы. Рефрактометрические и поляриметрические методы. Принципы медико-биологической оценки безопасности генно-инженерно-модифицированных организмов.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем OnyxSwing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного

и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОБИОТИКОВ»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать: классификацию пре- и пробиотиков, симбиотиков, механизм их действия, пробиотическую характеристику традиционных кисломолочных продуктов, сыров; общие технологии производства продуктов питания, содержащих пре- и пробиотики.

Уметь: разрабатывать технологию производства биопродуктов для функционального питания.

Владеть: методами оценки качественных показателей биопродуктов, оценки экономической эффективности и социальной значимости производства пре- и пробиотических продуктов питания.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ПК-2 способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «*ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОБИОТИКОВ*» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) по вы-

бору» программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 3 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Общая характеристика молочнокислых бактерий. Классификация молочнокислых бактерий. Распространение молочнокислых бактерий в природе. Области применения молочнокислых бактерий. Молочнокислые бактерии в получении кисломолочных продуктов.

Пробиотики: понятие, назначение, свойства. Понятие пробиотиков, пребиотиков, синбиотиков и их различия. Классификация пребиотиков. Требования, предъявляемые к пребиотикам. Общая характеристика пребиотиков. Свойства пробиотиков. Требования, предъявляемые к пробиотикам. Классификация препаратов-пробиотиков. Преимущества применения пробиотических продуктов. Функции пробиотиков. Механизм действия пробиотиков. Метабиотики.

Микроорганизмы, обеспечивающие пробиотические свойства. Требования к штаммам- продуцентам пробиотиков. Номенклатура микроорганизмов. Общая характеристика бифидобактерий, лактобактерий, кишечной палочки, энтерококков, пропионовокислых бактерий. Штаммы микроорганизмов, используемых для производства кисломолочных продуктов и их пробиотическое действие.

Получение пробиотиков. Технологическая схема производства препаратов микробиологической природы. Фак-

торы роста бифидобактерий. Питательные среды для выращивания пробиотических микроорганизмов.

Функциональные продукты на основе пробиотиков. Функциональные продукты питания. Биопродукты. Продукты, содержащие пробиотические микроорганизмы, их характеристика. Молочные грибок: преимущества использования. Инновационные синбиотические препараты.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем Onyx Swing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с на-

кладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«ТЕХНОЛОГИЯ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать:

биохимические и физиологические особенности микроорганизмов-продуцентов промышленно важных ферментов; особенности механизма действия и функции отдельных ферментов, продуцируемых микробными, животными и растительными клеткам; технологические схемы производства ферментных препаратов из различных биологических объектов; теоретические основы решения экологических проблем с позиций современной ферментной промышленности

Уметь:

использовать методы синтеза, физико-химических исследований и анализа ферментов и ферментных препара-

тов; применять методы биохимического и микробиологического контроля биотехнологического процесса; выбрать рациональную схему производства ферментного препарата и оценивать его технологическую эффективность; составить принципиальную схему получения микробных ферментных препаратов при различных способах культивирования продуцентов

Владеть:

методами биосинтеза, выделения, идентификации и анализа ферментов из биологических объектов; методами обработки, анализа и систематизации научно-технической информации; практическими навыками разработки технологий ферментных препаратов; приемами и методами безопасной работы с ферментными растворами и культурами продуцентов.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ПК-1 способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «*ТЕХНОЛОГИЯ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ*» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) по выбору» программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 6 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Организация современного микробиологического производства ферментных препаратов. Имобилизованные ферменты. Ферментные препараты на основе растительного и животного сырья. Микробиологическое производство амилолитических, протеолитических и других ферментов и препаратов на их основе. Современное состояние производства ферментных препаратов в России и за рубежом. Микрокапсулирование и гранулирование ферментных препаратов. Охрана труда и техника безопасности на предприятиях, выпускающих ферментные препараты.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно реко-

мендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем Onyx Swing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«ФИЗИОЛОГИЯ ПИТАНИЯ»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать: научные основы нормирования физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения, которые служат теоретической базой для планирования производства и потребления пищевых продуктов.

Уметь: оценивать пищевую ценность новых пищевых продуктов, а также новых рецептур; ориентироваться в

научных вопросах, разрабатываемых наукой о питании; пользоваться справочной литературой.

Владеть: методами составления рецептур, в том числе с использованием компьютерных технологий.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ОПК-2 способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «*ФИЗИОЛОГИЯ ПИТАНИЯ*» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) по выбору» программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 3 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Основы физиологии человека и питания. Нервная система. Эндокринная система. Пищеварительная система. Система крови. Сердечно-сосудистая система. Лимфатическая система. Дыхательная система. Выделительная система. Кожа. Опорно-двигательная система. Иммунная система.

Энергетические затраты и энергетическая ценность пищи. Обмен веществ и энергии. Энергетический баланс. Методы определения энергозатрат. Энергетическая цен-

ность пищевых продуктов. Потребность человека в энергии и нормировании.

Значение макро- и микронутриентов в питании. Значение белков в питании. Значение жиров в питании. Значение углеводов в питании. Витамины в питании. Минеральные вещества в питании. Защитные, антиалиментарные и природные токсические компоненты пищи. Водный обмен.

Пищевая ценность основных групп пищевых продуктов. Пищевая ценность продуктов животного происхождения. Пищевая ценность продуктов растительного происхождения. Жировые продукты.

Основы рационального (здорового) питания. Рациональное питание. Режим питания. Физиологические нормы питания для отдельных групп населения.

Пищевой статус организма. Оценка пищевого статуса. Антропометрические показатели пищевого статуса. Биохимические критерии адекватности питания.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определе-

нии формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем Onyx Swing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать: основные проблемы и сферы использования биотехнологии; области применения биопрепаратов и их экологическую значимость; пути решения экологических проблем, связанные с использованием биотехнологических подходов;

Уметь: логично и последовательно обосновать принятие технологических решений на основе полученных знаний в области экологической биотехнологии;

Владеть: современными методами биотехнологии для защиты природы от загрязнения и повышения устойчивости всего агропромышленного производства.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ПК-3 готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина *«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»* относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) по выбору» программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 5 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Экологические аспекты биологических процессов и биотехнологий. Биотехнология переработки отходов. Биотехнология защиты атмосферы. Биотехнология охраны

земель. Биотехнология очистки вод. Биотехнология переработки отходов растительности.

Биологические методы очистки стоков и утилизации твердых отходов. Биологические методы очистки стоков. Биоочисткагазовоздушных выбросов. Методы деградации ксенобиотиков.

Биоремедиация окружающей среды. Понятие «биоремедиация». Виды биоремедиации. Методы биоремедиации. Биоремедиация окружающей среды.

Новые подходы к получению биотоплива.

Биопестициды и бактериальные удобрения. Бактериальные удобрения как альтернатива химическим удобрениям. Технология получения препаратов клубеньковых бактерий. Производство удобрений АМБ. Получение фосфобактерина. Получение азотобактерина. Производство ЭМ-препарата. Биологически пестициды.

Биоиндикация. Принципы выбора объекта как биотеста. Виды биоиндикации. Уровни организации живого, на которых проводится биоиндикация.

Системы экологического менеджмента. Цели и причины использования системы экологического менеджмента организации. Основные этапы внедрения системы ИСО 14001.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем OnyxSwing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного

и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«Физико-химические методы анализа»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать:

современные физико-химические методы исследования качества сырья и готовой продукции (классификация, характеристика, область применения – потенциометрия, вольтамперометрия, газовая хроматография, спектрофотометрия, люминесценция и др.)

Уметь:

использовать физико-химические методы исследования для оценки качества и безопасности растительного сырья;

Владеть:

техникой выполнения физико-химических методов анализа.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ОПК- 3 способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «*Физико-химические методы анализа*» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) по выбору» программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 4 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Общие теоретические представления о ФХМА. Классификация инструментальных методов анализа (прямые, косвенные, оптические, электрохимические, хроматографические методы, качественный и количественный анализ). Аналитические и метрологические характеристики. Современные тенденции развития инструментальных методов анализа.

Сущность потенциометрического метода анализа. Классификация, характеристика и выбор электродов, используемых в потенциометрии. Ионметрия. Потенциометрическое титрование. Приборы в потенциометрии. Достоинства метода и его использование в пищевой промышленности.

Сущность кондуктометрического метода анализа. Прямая и косвенная кондуктометрия. Виды кривых кондуктометрического титрования. Высокочастотная кондуктометрия. Приборы в кондуктометрии. Достоинства метода и его применение в пищевой промышленности.

Сущность вольтамперометрии. Классификация ВАМ. Полярограмма: характеристика, условия регистрации, ка-

качественная и количественная характеристики. Прямая вольтамперометрия. Амперометрическое титрование. Инверсионная вольтамперометрия. Аппаратура ВА. Достоинства и применение в пищевой промышленности.

Сущность кулонометрического метода анализа. Прямая кулонометрия. Кулонометрическое титрование. Аппаратура в кулонометрии. Достоинства метода и его применение для анализа пищевых продуктов.

Классификация оптических методов анализа. Методы, основанные на явлениях поляризации. Сущность метода рефрактометрии. Влияние факторов на величину показателя преломления. Качественный и количественный рефрактометрический метод анализа. Аппаратура для рефрактометрических измерений. Применение метода для анализа пищевых продуктов.

Спектральные методы, основанные на поглощении, рассеянии или испускании электромагнитного излучения. Молекулярный спектральный анализ. Происхождение, виды, регистрация и расшифровка оптических спектров. Спектроскопия в видимой и УФ-областях спектра. Основной закон метода. Выбор оптимальных условий анализа. Количественный анализ в УФ– и видимой области спектра. Приборы в УФ– и видимой области спектра. Применение метода для анализа пищевых продуктов.

Физические основы метода. Основные характеристики люминесценции. Факторы, влияющие на интенсивность метода. Качественный и количественный флуоресцентный анализ. Аппаратура для люминесцентного анализа. При-

менение флуориметрии для анализа пищевых продуктов.

Сущность методов нефелометрии и турбидиметрии. Качественный и количественный методы анализа. Приборы в нефелометрии и турбидиметрии. Применение методов для анализа пищевых продуктов.

Методы маскирования, разделения и концентрирования. Теоретические основы хроматографических процессов. Классификация хроматографических методов разделения. Подвижная и неподвижная фазы. Качественный и количественный анализ газовой хроматографии. Аппаратура для газовой хроматографии. Применение метода для анализа пищевых продуктов.

Ионообменная и ионная хроматография. Количественный анализ ионообменной хроматографии. Аппаратура для колоночной жидкостной хроматографии. Применение метода для анализа пищевых продуктов.

Бумажная и тонкослойная хроматография. Качественный и количественный анализ. Последние достижения в области применения хроматографических методов анализа. Использование плоскостной хроматографии в пищевой промышленности.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливает-

ся Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем OnyxSwing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использо-

вание диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«Правоведение»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать: основные положения конституции РФ, основные нормативные правовые акты регулирующие правоотношения в процессе профессиональной деятельности, правовое положение субъектов права, права и обязанности работника и работодателя.

Уметь: использовать нормативные правовые документы, защищать свои права в соответствии с действующим законодательством, анализировать и оценивать результаты и последствия деятельности с правовой точки зрения.

Владеть: способностью оценивать условия и последствия принимаемых организационно-управленческих решений.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ОК-4 Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина *«Правоведение»* относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» к базовой части программы ба-

калавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 2 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Теория государства и права. Общество и государство; Понятие и сущность государства; Типы и формы государства; Правовое государство и его основные характеристики; Функции государства; Право в системе социальных норм; Принципы и функции права; Норматив-но-правовые акты и их систематизация; Толкование норм права; Правоотношения.

Конституционное право. Задачи и принципы законодательства об административных правонарушениях; Административное правонарушение и административная ответственность; Административное наказание; Судьи, органы, должностные лица, уполномоченные рассматривать дела об административных правонарушениях; Производство по делам об административных правонарушениях; Исполнение постановлений по делам об административных правонарушениях; Основы конституционного строя; Права и свободы человека и гражданина; Федеративное устройство; Президент РФ; Федеральное собрание; Правительство РФ; Судебная власть; Местное самоуправление; Конституционные поправки и пересмотр Конституции РФ;

Административное право. Задачи и принципы законодательства об административных правонарушениях; Административное правонарушение и административная от-

ветственность; Административное наказание; Судьи, органы, должностные лица, уполномоченные рассматривать дела об административных правонарушениях; Производство по делам об административных правонарушениях; Исполнение постановлений по делам об административных правонарушениях;

Гражданское право (общая часть). Задачи и принципы законодательства об административных правонарушениях; Административное правонарушение и административная ответственность; Административное наказание; Судьи, органы, должностные лица, уполномоченные рассматривать дела об административных правонарушениях; Производство по делам об административных правонарушениях; Исполнение постановлений по делам об административных правонарушениях;

Гражданское право (особенная часть). Отдельные виды обязательств; Дарение; Рента и пожизненное содержание с иждивением; Аренда; Наем жилого помещения; Безвозмездное пользование; Заем и кредит; Наследование; Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации; Авторское право; Права, смежные с авторскими; Патентное право;

Уголовное право. Уголовный закон; Преступление; Наказание; Освобождение от уголовной ответственности и от наказания; Уголовная ответственность несовершеннолетних; Иные меры уголовно-правового характера;

Трудовое право. Основные начала трудового законодательства; Трудовые отношения, стороны трудовых отно-

шений, основания возникновения трудовых отношений;
Трудовой договор; Рабочее время;
Время отдыха; Отпуска; Оплата и нормирование труда;
Гарантии и компенсации; Трудовой распорядок. Дисциплина труда; Материальная ответственность сторон трудового договора;

Семейное право. Общие положения; Заключение и прекращение брака; Права и обязанности супругов; Права и обязанности родителей и детей; Алиментные обязательства членов семьи; Формы воспитания детей, оставшихся без попечения родителей; Применение семейного законодательства к семейным отношениям с участием иностранных граждан и лиц без гражданства

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости

для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем OnyxSwing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать: основные понятия моделирования, методы формализации и компьютерной реализации математических моделей, инструментальное и прикладное программное обеспечение для компьютерного моделирования.

Уметь: создавать модели различных процессов с использованием прикладного программного обеспечения.

Владеть: принципами построения и методами численной реализации математических моделей.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ОПК-5 Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Математическое и компьютерное моделирование» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» к вариативной части программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 6 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Общие понятия математического моделирования. Понятие моделирования. Цели моделирования. Виды моделей. Основные свойства моделей.

Понятие размерности. Теорема Бекингема. Расширенный (векторный) анализ размерностей.

Оптимизационные модели. Целевая функция. Классификация задач оптимизации. Классический метод решения задач оптимизации. Численное решение одномерных безусловных задач оптимизации. Метод центральной точки. Методы дихотомии и золотого сечения. Принцип

решения условных одномерных задач. Численное решение многомерных безусловных задач оптимизации. Методы покоординатного, градиентного и наискорейшего спуска. Решение многомерных условных задач. Метод множителей Лагранжа для случая условий-равенств. Теорема Куна-Таккера и метод множителей Лагранжа для случая условий-неравенств. Определение задачи линейного программирования. Основные виды задач линейного программирования: задача о расходовании ресурсов, задача об оптимальном рационе, транспортная задача. Графическое решение задачи о расходовании ресурсов, анализ решения.

Введение в методы вычислительной математики. Решение нелинейных алгебраических уравнений методом половинного деления. Понятие о методах последовательных приближений. Решение систем алгебраических уравнений методом минимизации квадратичной невязки. Понятие о сеточной функции. Интерполирование, численное интегрирование и дифференцирование сеточных функций. Классы задач, связанных с решением обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение задачи Коши методами Эйлера и Рунге-Кутты IV порядка точности. Решение краевой задачи методом пристрелки. Виды дифференциальных уравнений в частных производных, краевые условия. Решение уравнений в частных производных методом сеток.

Основы математической статистики и статистической обработки экспериментальных данных. Понятие об ошибке эксперимента, как о случайной величине. Характери-

стики случайной величины – математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратичное отклонение, функции распределения и плотности распределения вероятности. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Выборочные оценки характеристик случайной величины. Регрессионный, корреляционный и дисперсионный анализ статистических данных. Определение параметров парной линейной регрессии по методу наименьших квадратов. Определение параметров парной нелинейной регрессии путем минимизации суммы квадратов отклонений. Оценка параметров. Определение параметров множественной линейной регрессии по методу наименьших квадратов. Определение параметров множественной нелинейной регрессии путем минимизации суммы квадратов отклонений. Оценка параметров. Определение и оценка параметров корреляции категорированных данных

Современные методы анализа данных. Основные понятия нечетких систем. Нечеткие числа, фаззификация и дефаззификация нечетких чисел. Нечеткий анализ данных. Принципы интервального анализа данных. Кластерный анализ данных. Методы и параметры оценки качества кластеризации.

Современные методы компьютерного моделирования. Методы Монте-Карло, случайных блужданий. Основные принципы имитационного моделирования

Математические модели биологических систем. Особенности математического моделирования биологических систем. Проблемы непрерывного подхода к описанию дискретных систем. Теорема Лиувилля. Простейшие мо-

дели развития популяций – модели Фибоначчи, Мальтуса, Ферхюльста.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем OnyxSwing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других

записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«Управление инновационными проектами биотехнологических производств»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать:

- объекты интеллектуальной собственности (ОИС), права и обязанности авторов и владельцев ОИС, способов защиты прав авторов и владельцев ОИС

- законы о защите промышленной собственности, системы международной классификации объектов промышленной собственности

- методики определения патентоспособности объектов техники, экспертизы на патентную чистоту.

Уметь:

оформлять права на ОИС; проводить и составлять отчет о патентных исследованиях; готовить научные публикации и заявки на изобретения; определять патентоспособность и патентную чистоту объектов техники.

Владеть:

способами защиты прав авторов и владельцев ОИС; владеть навыками патентных исследований; навыками

определения патентоспособности и патентной чистоты объектов техники.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ПК-2 способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Управление инновационными проектами биотехнологических производств» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» к вариативной части программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 3 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Понятие интеллектуальной собственности. Роль и место интеллектуальной собственности в развитии общества. Интеллектуальная собственность: авторское право, смежные права, промышленная собственность. Законодательство в области интеллектуальной собственности. Цели и задачи управления интеллектуальной собственностью. Авторское право и смежные права. Промышленная собственность. Патентная информация. Патентное исследование. Государственное управление интеллектуальной собственностью. Введение объектов интеллектуальной собственности в гражданский оборот.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем OnyxSwing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного

и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать:

метрологические показатели и характеристики средств измерений; разновидности погрешностей измерений и источники их возникновения; требования стандартизации и метрологического обеспечения при выполнении теоретических, расчетных и экспериментальных исследований; требования нормативных документов при проведении стандартных и сертификационных испытаний деталей и оборудования.

Уметь:

обрабатывать результаты многократных прямых и косвенных измерений при проведении анализа производственных процессов и технических систем; выбрать последовательность работ по сертификации продукции, услуг и систем качества;

Владеть:

навыками, необходимыми для решения задач, связанных с измерениями и метрологическим обеспечением в сфере их профессиональной деятельности..

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ПК-1 способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация биотехнологического производства» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» к вариативной части программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 4 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Предмет, задачи и основные термины метрологии. Физические величины как объект измерений. Система SI.

Эталоны. Обеспечение единства измерений.

Метрологические службы России. Государственный метрологический контроль и надзор.

Общие вопросы стандартизации

Нормативная база стандартизации. Международная и региональная стандартизация.

Правовые основы стандартизации и управления качеством продукции.

Общие вопросы сертификации. Нормативная база сертификации.

Сертификация в России и за рубежом.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным

обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем Onyx Swing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы

и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«Оборудование предприятий биотехнологической промышленности»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать: основы компоновки оборудования; тенденции развития аппаратного оформления и перспективы совершенствования технологии биотехнологического синтеза БАВ с учетом технического перевооружения и внедрения новых технологий на предприятиях отрасли; принципы разработки технологических схем, технологической и технической документации; методы составления тепловых и материальных балансов биотехнологических производств.

Уметь: разработать технологическую и аппаратурную схемы биотехнологического производства; использовать нормативную и производственную документацию.

Владеть: методами технологического расчета основного и вспомогательного оборудования; методами поиска оптимального подхода к решению практических вопросов.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.

ПК-2 способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Оборудование предприятий биотехнологической промышленности» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» к вариативной части программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачётных единицах: 4 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Оборудование для подготовки питательной среды. Оборудование для культивирования биомассы. Оборудование для разделения биомассы. Оборудование для механической обработки микроорганизмов. Оборудование для выделения и очистки метаболитов. Оборудование для концентрирования продуктов микробного синтеза. Оборудование для обезвоживания и стабилизации продукта.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем OnyxSwing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного

и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«Основы менеджмента»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать: основы управления организацией; типы организационных структур, их основные параметры и принципы их проектирования; основные теории и концепции взаимодействия людей в организации, включая вопросы мотивации, групповой динамики, коммуникаций, лидерства и управления конфликтами.

Уметь: анализировать организационную структуру и уметь разрабатывать предложения по её совершенствованию; анализировать коммуникационные процессы в организации и разрабатывать предложения по повышению их эффективности;.

Владеть: методами реализации основных управленческих функций.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Основы менеджмента» относится к факультативным дисциплинам ФГОС ВО специальности 19.03.01 «Биотехнология (квалификация «бакалавр»)».

Объем дисциплины в зачётных единицах: 3 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Введение в менеджмент. Основные понятия и элементы менеджмента. Сущность менеджмента. Развитие и становление менеджмента. Развитие и становление менеджмента в России. Вопросы социальной ответственности и этики бизнеса. Основные характеристики предприятия (организации). Этапы и принципы построения организационных структур.

Основные функции управления предприятием. Основные функции управления предприятием. Роль стратегического планирования. Анализ макро- и микросреды при выборе стратегических альтернатив. Реализация стратегических альтернатив. Функция планирования. Функция организации в менеджменте, норматив управляемости, делегирование полномочий. Мотивация персонала, современные теории мотивации. Необходимость контроля, его виды. Связующие процессы. Связующие процессы. Коммуникации в менеджменте. Процесс принятия решения в бизнесе. Модели и методы принятия решений. Рациональное решение проблем. Управление персоналом.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем OnyxSwing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного

и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«Биоинформатика»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать:

- основы биоинформатики; различные методы программирования; последние достижения и новые разработки в области биоинформатики.

Уметь:

- получать и грамотно использовать информацию, накопленную в базах данных по структуре геномов, белков и другой биологической информации

Владеть:

- современными методами программирования, навыками работы с биоинформационными ресурсами
Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ОПК-1 Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «*Биоинформатика*» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) по выбору» программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 5 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Введение в биоинформатику и информационную биологию. Базы данных и основные методы биоинформатики. Секвенирование геномов. Методы и алгоритмы предсказания белков. Источники биологической информации и базы данных в Интернете. Поиск гомологичных последовательностей. Алгоритмы молекулярной эволюции. Биоинженерия животных, растений и микроорганизмов. Клеточная инженерия. Инженерная энзимология.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учиты-

вать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем OnyxSwing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индиви-

дуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«Методы статистического анализа и планирования эксперимента в биотехнологии»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать:

- классификацию экспериментов, организацию экспериментальных работ; основные методы статистической

обработки экспериментальных данных; основные методы планирования эксперимента.

Уметь:

- обрабатывать полученные экспериментальные данные, используя средства компьютерной техники; рационально организовать исследование, используя методы планирования экспериментов.

Владеть:

- навыками применения инструментария статистических прикладных пакетов.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ОПК-1 Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина *«Методы статистического анализа и планирования эксперимента в биотехнологии»* относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) по выбору» программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 5 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Эксперимент как предмет исследования. Краткие сведения из теории вероятностей и математической статистики. Предварительная обработка экспериментальных данных. Анализ результатов пассивного эксперимента. Эмпирические зависимости. Оценка погрешностей результатов наблюдений. Методы планирования эксперимента. Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем Onyx Swing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с на-

кладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«Иностранный язык (разговорный)»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать: - наиболее употребительную лексику бытовой, академической и профессиональной сфер языка;

Уметь: - использовать полученные знания в профессиональной деятельности

Владеть: - навыками критического восприятия информации на английском и немецком языке.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «*Иностранный язык (разговорный)*» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) по выбору» программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 4 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Коммуникативная деятельность в профессиональной сфере. Функциональные обязанности различных специалистов данной профессиональной сферы. Выдающиеся личности данной науки. Основные научные школы и открытия.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно реко-

мендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем Onyx Swing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«Коллоидная химия»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать:

- теоретические основы коллоидной химии; методы получения дисперсных систем;
- основные свойства дисперсных систем и поверхностей раздела фаз, иметь представление об основах физико - химической механики.

Уметь:

- проводить расчеты термодинамических функций поверхностного слоя;
- находить количественные характеристики адсорбционных процессов, капиллярных явлений, электрокинетических процессов;
- объяснять физико-химические свойства дисперсных систем;
- проводить обработку экспериментальных результатов анализа;
- критически оценивать различные подходы для получения дисперсных систем и выбирать оптимальные; находить подходы к решению фундаментальных и прикладных задач в области коллоидной химии

Владеть:

- приемами постановки задачи исследования дисперсных систем и поверхностных явлений, выбором метода анализа исходя из поставленной задачи и размеров образца.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ОПК-3 способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «*Коллоидная химия*» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) по выбору» программы бака-

лавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 4 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Коллоидное состояние вещества. Характеристика дисперсных систем (ДС). Адсорбция. Адсорбция на поверхности растворов, твердых тел, Адсорбция из растворов, капиллярные явления. Свойства ДС, строение ДЭС, устойчивость и коагуляция. ПАВ, коллоидные ПАВ, растворы ВМС. Микрогетерогенные системы.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные ра-

бочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем Onyx Swing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«Прикладная механика»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

знать теоретические основы и прикладное значение прикладной механики;

уметь использовать знания и понятия прикладной механики в профессиональной деятельности;

владеть методами расчетов на основе знаний прикладной механики.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ОПК-2 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в про-

фессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «*Прикладная механика*» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» к базовой части программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 4 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Статика. Растяжение-сжатие. Кручение. Изгиб. Сложное сопротивление. Устойчивость. Усталость Теория механизмов и машин. Общие вопросы расчета и конструирования деталей машин. Машиностроительные материалы. Механические передачи. Передачи гибкой связью. Валы и оси. Опоры валов и осей. Муфты приводов машин. Соединения.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуаль-

ных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем OnyxSwing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«Электротехника»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать: электротехнические законы, методы анализа электрических и магнитных цепей; принцип действия, конструкции, свойств, областей применения и потенциальных возможностей основных электротехнических устройств и электроизмерительных приборов; устройства и принципа действия основных электронных устройств

Уметь: представлять электрические цепи в виде физических и математических моделей; анализировать аналитически, посредством численного и имитационного моделирования электротехнических объектов

Владеть: навыками простых электрических измерений и выполнения экспериментов с отдельными электронными устройствам.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ОПК-3 Способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «*Электротехника*» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» к базовой части программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 8 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Основные определения и методы расчета линейных и нелинейных цепей постоянного тока. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока. Анализ и расчет магнитных цепей. Электромагнитные устройства, электрические машины. Электрические измерения и основы электроники.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем Onyx Swing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с на-

кладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«Физика»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать: основные законы и модели механики, колебаний и волн, электричества и магнетизма, квантовой физики, статистической физики и термодинамики;

Уметь: применять методы решения задач анализа и расчета характеристик колебаний в механических, электромагнитных и комбинированных системах, анализа и расчета электрических и магнитных полей, анализа квантовых систем, использовать основные приемы обработки экспериментальных данных;

Владеть: методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ОПК-3 Способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «*Физика*» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» к базовой части программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 8 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. Физика колебаний и волн. Электричество и магнетизм. Оптика. Квантовая физика. Элементы физики атома, ядра и элементарных частиц. Конденсированное состояние. Биофизика.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определе-

нии формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем Onyx Swing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.

«Методы исследования свойств сырья и продуктов питания»

Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:

Знать:

современные физико-химические методы исследования качества сырья и готовой продукции (классификация, характеристика, область применения электрохимических, оптических и хроматографических методов анализа)

Уметь:

использовать физико-химические методы исследования для оценки качества и безопасности продовольственного сырья;

Владеть:

техникой выполнения физико-химических методов анализа.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

ОПК-3 Способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.

Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина *«Методы исследования свойств сырья и продуктов питания»* относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» к дисциплине по выбору программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 4 з.е.

Краткая аннотация содержания дисциплины

Инструментальные методы исследования и анализа свойств продовольственных товаров. Электрохимические методы анализа (ЭХМА). Оптические методы анализа (ОМА). Хроматографические методы анализа (ХМА). УИРС.

Описание материально-технической базы (в т. ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается Кемеровским государственным университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

специализированное мобильное рабочее место «Эл-Нот 301»: ноутбук с предустановленным программным обеспечением (Jaws, Magic, Openbook, MSOffice) и видеоувеличителем Onyx Swing-arm.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих): предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;

При изучении дисциплины применяется индивидуальный подход, индивидуальные задания: только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для лиц с нарушением слуха: также применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины. Обучающимся с указанной нозологией могут быть даны индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, индивидуальные консультации по выполнению практических работ.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

клавиатура с выбором кнопки на световом поле с пультом (вертикальный джойстик); беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570; клавиатура Аккорд с накладкой и кнопочной мышкой.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы, диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала, также возможности сети Интернет для общения по электронной почте, скайпу и т.д.