

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «АЛІКНАН ВОКЕІКНАН UNIVERSITY»

Факультет информационных технологий и экономики

Кафедра прикладной биологии

6B01509 – ХИМИЯ-БИОЛОГИЯ
КАТАЛОГ ЭЛЕКТИВНЫХ ДИСЦИПЛИН
год поступления - 2024

Семей, 2024 г.

Рассмотрено и одобрено учебно-методическим советом факультета информационных технологий и экономики
Протокол № 4 от 15.03.2024 г.

Рассмотрено и утверждено на заседании учебно-методического совета университета
Протокол № 5 от 28.05.2024 г.

№ п/п	Наименование дисциплины или модуля	Кол-во кредитов	Пререквизиты	Постреквизиты	Краткое описание с указанием цели изучения, краткого содержания и ожидаемых результатов изучения (знания, умения, навыки, компетенции)
БАЗОВЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ					
Компоненты по выбору (КВ)					
1	Цитология и гистология	3	Школьный курс биологии	Анатомия и морфология растений	<p>Цель. Сформировать представления студентов о методах исследования клеток и тканей растений и животных, органоидах клеток и их строении, классификацию, строение и функции тканей.</p> <p>Содержание. Основы цитологии и гистологии, методы исследования клеток, химическое строение клеток, особенности строения клеток прокариотов и эукариотов: цитоплазмы, плазматической мембраны, органоидов цитоплазмы, строение клеточного ядра, а также биосинтез белка, эпителиальные и соединительные ткани, мышечные ткани, ткани нервной системы, гистогенез и методы приготовления фиксированных препаратов клеток и тканей.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения: Уметь: с помощью микроскопов рассматривать цитологические и гистологические препараты, самостоятельно работать с рисунками и изображениями клеток и тканей; демонстрировать знания и способность сравнивать структуры, строение, составные компоненты, функции, развитие, свойства, различных клеток, тканей; применять теоретические знания и навыки использования лабораторного оборудования для решения практических задач и в экспериментальных исследованиях; должен освоить владеть: методику приготовления цито- и гистологических препаратов; материал о типах клеток и основных видах тканей; знать следующие виды лабораторных исследований: основные принципы теории клеток; методы исследования клеток и тканей; строение и функции клеток и органоидов клеток; дифференциация и механизмы клеточного распределения; методику изучения строение, классификацию тканей в организме</p>
1	Иммунология	3	Школьный курс биологии	Итоговая государственная аттестация	<p>Цель. Ознакомление студентов с современными представлениями о структурной организации и принципах функционирования иммунной системы человека.</p> <p>Содержание. Иммунология как наука. История развития иммунологии. Значение достижений иммунологии. Теории иммунитета. Формирование врожденного и приобретенного иммунитета. Неспецифический иммунитет. Общая организация и органы иммунной системы. Общая характеристика специфического (лимфоцитарного) иммунитета. Иммуноциты. Молекулярная иммунология. Клеточная иммунология. Иммунный ответ и взаимодействие клеток. Нарушения иммунитета. Аутоиммунные процессы и заболевания. Механизмы аутоиммунных реакций.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения: Знать: ключевые понятия в иммунологии: антиген, антитело, рецепторы, цитокины, иммунокомпетентные клетки, иммунный ответ, иммунная патология, механизмы аутоиммунных реакций; должен уметь: понимать цель и задачи, видеть практическую направленность иммунологии, имеющей решающее значение для диагностики, профилактики, лечения инфекционных, аллергических, иммунодефицитных, аутоиммунных, опухолевых заболеваний; должен владеть: теоретическими знаниями о механизмах формирования врожденного и приобретенного иммунитета в организме человека.</p>
2	Общая и молекулярная генетика	4	Школьный курс	Клеточная биотех	<p>Цель. Дать студентам представление о генетике, ее проблемах, современном состоянии и новейших достижениях, а также развить у студентов генетическое мышление.</p>

			биолог ии	нологи я	<p>Содержание. История развития генетики, материальные основы наследственности и изменчивости, структура и типы нуклеиновых кислот, типы размножения организмов, моно-, ди- и полигибридное скрещивание, закономерности наследования признаков, основы генетического анализа, хромосомная теория наследственности, виды и причины изменчивости организмов, структура гена, современное состояние проблем генетики.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения: Знать законы и материальные основы наследственности и изменчивости всех живых организмов, в том числе и человека; уметь различать структуры ДНК, РНК и решать генетические задачи на различные типы скрещивания; обладать навыками работы с микроскопами, составления родословных схем.</p>
2	Генетические основы селекции растений	4	Школьный курс биологии	Введение в биотехнологию	<p>Цель. Сформировать современные представления о теоретических основах селекции растений, особенностях организации растительного генома, классических и современных методах создания генетического разнообразия, оценки и отбора селекционного материала.</p> <p>Содержание. Особенности генома растений. Основные методы геномного анализа. Функционирование митохондриального и пластидного геномов. Мутационная и модификационная изменчивость у автополиплоидов. Полиплоидные ряды. Отдаленная гибридизация. Аллополиплоидия и возникновение культурных растений. Методы анализа гомеологии хромосом. Способы получения анеуплоидов. Аналогичные и гомологичные мутации. Хлорофильные мутации. Хромосомная и генноинженерная селекция растений. Возможности и достижения генетической инженерии.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения: Знать: особенности генома растений, основные методы геномного анализа, функционирование митохондриального и пластидного геномов, мутационную и модификационную изменчивость у автополиплоидов, полиплоидные ряды, отдаленную гибридизацию, аллополиплоидию и возникновение культурных растений, методы анализа гомеологии хромосом, Способы получения анеуплоидов, аналогичные и гомологичные мутации, хлорофильные мутации, особенности хромосомной и генноинженерной селекции растений, возможности и достижения генетической инженерии; уметь: ориентироваться в современной научной литературе по генетике и селекции растений, анализировать типы наследования селекционных признаков, типы генетической изменчивости, возникающие под влиянием мутагенных факторов; владеть: навыками работы с литературой, включая периодическую научную литературу; навыками и методами исследований биологических объектов; навыками описания кариотипов растений.</p>
3	Микробиология и вирусология	5	Школьный курс биологии	Комнатное и садовое цветводство	<p>Цель. Познакомить студентов с особенностями строения, свойств, классификации и номенклатуры прокариот и микроскопических эукариот. Показать общебиологическое значение достижений в области микробиологии и вирусологии, осветить роль микроорганизмов в развитии биотехнологии, пищевой промышленности, сельском хозяйстве, металлургии и других отраслях.</p> <p>Содержание. Микробиология как наука. Сравнительная характеристика прокариот, эукариот, вирусов: клеточная организация, многообразие типов питания и дыхания, уровень обмена веществ, энергия размножения, генный паразитизм. Морфология, анатомия, рост и размножение бактерий. Систематика микроорганизмов. Экология микроорганизмов. Взаимоотношения микроорганизмов с растениями, животными, человеком. Симбиотические связи. Паразитизм. Морфология, структура и химический состав вирусов. Классификация вирусов.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения: Знать: основные свойства, строение, систематику, экологию микроорганизмов; их классификацию, роль в природе и жизни человека; царство вирусов, их использовании в производстве противовирусных вакцин; биологические особенности микроорганизмов,</p>

				обуславливающих порчу пищевых продуктов; уметь: спользовать литературу в области микробиологии и вирусологии; демонстрировать знания и способность сравнивать структуры, строение, составные компоненты, функции, развитие, свойства, наследование и изменение признаков и использование различных прокариотических и эукариотических клеток; применять теоретические знания и навыки использования измерительных приборов, лабораторного оборудования, цитохимических, биохимических методов изучения различных объектов окружающей среды для решения практических задач и в экспериментальных исследованиях; владеть: методами, позволяющими выявлять непостоянные элементы микроорганизмов; выделения чистых культур микроорганизмов и изучения их биохимических свойств методами микробиологических исследований, используемых для оценки объектов окружающей среды
3	Почвенная микробиология	5	Школьный курс биологии	Декоративное садоводство с основами ландшафтного проектирования Цель. Формирование знаний, умений и навыков по общей, почвенной и сельскохозяйственной микробиологии, понимание роли почвенных микроорганизмов в агроэкологических процессах. Содержание. История развития почвенной микробиологии. Основные группы бактерий и актиномицетов, встречающихся в почвах. Участие почвенных микроорганизмов в превращении веществ и энергии в биосфере и функционировании биогеоценозов. Почвообразовательные процессы. Экология и география почвенных микроорганизмов и вопросы биодиагностики почв. Типы биологических связей в мире почвенных организмов. Выделение и культивирование почвенных микроорганизмов. Ожидаемые результаты изучения: Знать: морфологию, систематику, физиологию и экологию микроорганизмов, роль микроорганизмов в превращениях различных соединений и химических элементов в почве; уметь: определять биологическую активность почвы и предлагать способы ее регулирования, использовать биоиндикацию, биотесты; демонстрировать знания и способность сравнивать структуры, строение, составные компоненты, функции, развитие, свойства, наследование и изменение признаков и использование различных прокариотических и эукариотических клеток; применять теоретические знания и навыки использования измерительных приборов, лабораторного оборудования, цитохимических, биохимических методов изучения различных объектов окружающей среды для решения практических задач и в экспериментальных исследованиях; владеть культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения; готов к кооперации с коллегами, работе в коллективе.
4	Клеточная биотехнология	5	Общая и молекулярная генетика	Итоговая государственная аттестация Цель. Вооружить будущего специалиста - биотехнолога современными представлениями о наиболее перспективных направлениях развития клеточной биотехнологии в мире, показать ее взаимосвязь с достижениями в области молекулярной биологии, клеточной и молекулярной биофизики, биохимии, молекулярной генетики, микробиологии, молекулярной иммунологии и биоинформатики. Содержание. Краткая история и этапы развития клеточной биотехнологии. Теоретические основы клеточной биотехнологии. Геномика, протеомика и биоинформатика. Объекты клеточной биотехнологии. Клетки и субклеточные макромолекулярные структуры и их использование в клеточной биотехнологии. Соматическая гибридизация. Клеточная биотехнология микробиологических систем. Применение клеточной биотехнологии в эукариотических системах. Клеточная биотехнология в медицине, сельском хозяйстве и охране окружающей среды. Ожидаемые результаты изучения: Знать о: предмете, задачах, истории развития, объектах, методах клеточной биотехнологии, перспективных направлениях и тенденции ее развития в современном мире, клеточной биотехнологии микробиологических систем, генной инженерии, достижениях клеточной биотехнологии, экологических аспектах биотехнологии; уметь: критически анализировать научные эксперименты; демонстрировать знания и способность сравнивать клетки, ткани и

					внеклеточные структуры; применять теоретические знания и навыки использования лабораторного оборудования, cito- и биохимических методов изучения различных объектов окружающей среды для решения практических задач и в экспериментальных исследованиях; владеть навыками работы со специализированным лабораторным оборудованием для решения практических задач/
4	Введение в биотехнологию	5	Генетические основы селекции растений	Итоговая государственная аттестация	<p>Цель. Сформировать систему знаний о научных и практических аспектах биотехнологии, основных критериях выбора биологических объектов и современных методах создания биологических препаратов.</p> <p>Содержание. Предмет, цели, задачи и перспективы развития биотехнологии. Возможности ее применения в фармакологии и медицине, в охране природы и в хозяйственных целях. Новые направления биотехнологии. Растительные и животные объекты биотехнологии как источники биологически активных веществ. Микроорганизмы (бактерии и высшие протисты) как основные объекты биотехнологии в медицине, сельском хозяйстве. Использование микроорганизмов в горнодобывающей промышленности.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения: Знать о: научных основ биотехнологии; основных направлений производства полезных веществ; основ инженерной энзимологии; методов и возможностей генной и клеточной инженерии; основ технологической биоэнергетики и биологической переработки сырья; использования биотехнологии как альтернативы в сельском хозяйстве; основ экологической биотехнологии; уметь: ориентироваться в современных направлениях и методах биотехнологии; использовать знания о биотехнологии при изучении специальных дисциплин; применять полученные знания в рациональном использовании природных ресурсов и охране окружающей среды; использовать полученные данные при написании рефератов; владеть прикладными аспектами биологии.</p>
5	Анатомия и физиология человека и животных	5	Школьный курс биологии	Итоговая государственная аттестация	<p>Цель. Вооружить будущего специалиста знаниями об анатомическом строении и закономерностях жизненных процессов, протекающих в организмах человека и животных.</p> <p>Содержание. Анатомия и физиология человека и животных как взаимосвязанные науки. Строение животной клетки и ее отличие от растительной. Классификация и строение животных тканей. Органы, системы органов. Связь функций органов с их строением (морфофункциональная характеристика). Физиология и регуляция основных систем органов: возбудимых, ЦНС, сенсорных, сердечно-сосудистой, дыхательной, выделительной, пищеварительной. Обмен веществ.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения: Знать: строение животной клетки, тканей, органов, систем органов; связь функций органов с их строением; физиологию и регуляцию основных систем органов в организме человека и животных; уметь: проводить соматометрию, физиометрию; применять биологические знания для объяснения процессов и явлений жизнедеятельности собственного организма и других животных; владеть: навыками морфологической и физиологической оценки организма человека в антропологических исследованиях</p>
5	Физиология высшей нервной деятельности	5	Школьный курс биологии	Итоговая государственная аттестация	<p>Цель. Изучение основных принципов высшей нервной деятельности животных и человека, физиологических механизмов поведенческого акта.</p> <p>Содержание. Учение о ВНД. Функциональная организация мозга. Сенсорные системы: принципы строения и функции. Сенсорные системы: зрительная, слуховая и их отделы. Классификация рецепторов. ВНД. Основные понятия и принципы. Безусловные и условные рефлексы. Память и различные типы классификации. Структурно-функциональные основы памяти. Сон: значение и виды. Эмоции. Их роль в организации поведения. Особенности ВНД человека. Речь и ее функции. Взаимодействие 1 и 2 сигнальных систем.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения: Знать механизмы работы головного мозга, механизмы протекания психологических процессов; владеть достаточным арсеналом предмета;</p>

					<p>уметь применять биологические знания для объяснения процессов и явлений жизнедеятельности собственного организма и других представителей царства животных, с указанием их таксономической группы, анатомических, морфологических и экологических особенностей.</p>
6	Систематика растений	4	Школьный курс биологии	Учебно-полевая практика (изучение видового состава растений)	<p>Цель. Формирование у студентов теоретических и практических знаний по современной систематике растений, привитие студентам умений и навыков самостоятельной работы с растительными объектами, развитие интереса к проведению научных исследований в области флористики и систематики.</p> <p>Содержание. Общая характеристика низших и высших растений, отдел сине-зеленые водоросли, отделы водорослей: зеленые, харовые, эвгленовые, пиррофитовые, желто-зеленые, диатомовые, отдел Грибы, отдел Лишайники, высшие растения, отделы: Моховидные, Риниофиты, Плауновидные, Хвощевые, Папоротниковидные, отдел Голосеменные, отдел Покрытосеменные растения, классы: Двудольные, Однодольные. Общая характеристика, важнейшие направления эволюции. Гербаризация и определение видов растений.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения:</p> <p>Знать: многообразие растительного мира, пространственное распределение, строение, эволюцию, систематические группы растений; таксономические категории, применяемые в современной систематике; низшие и высшие растения как основные образователи современного растительного покрова; объем систематических групп, географическое распространение растений, роль растений в экологических системах; практическое значение свойств растений различных групп; уметь: распределять растения по группам; использовать на практике хозяйственные свойства представителей растений; проводить анализ предлагаемых растительных объектов, основываясь на знаниях анатомической, морфологической и физиологической характеристики растительного организма, принципах их систематической классификации, а также зависимости их строения и функций от условий существования; уметь составлять дихотомических ключи; владеть навыками: определения растений, принадлежащих к сложным в систематическом отношении группам; микроскопии, препарирования, зарисовки, работы с гербарием; распределения растения по группам</p>
6	Флора Казахстана	4	Школьный курс биологии	Учебно-полевая практика (изучение видового состава растений)	<p>Цель. Формирование комплекса знаний об особенностях флоры Республики Казахстан и ВКО, путях и закономерностях их формирования, систематическом, экологическом и структурном разнообразии растений, а также характеристики их роли в биоценозах, хозяйственном значении и охране.</p> <p>Содержание. Особенности распределения климата, почв и флоры РК и ВКО, интродукция древесно-кустарниковой флоры, культурная флора и сорняки, методы флористических исследований, систематический анализ флоры РК и ВКО, биоморфный анализ флоры, фитоценотический анализ флоры, экологические группы растений, анализ эндемизма, реликтовости, объекты Красной книги. Гербаризация и определение видов растений.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения:</p> <p>Знать: терминологию дисциплины, особенности флоры РК и ВКО, современные подходы к анализу флоры, принципы геоботанического и флористического районирования, основные систематические и экологические группы растений, особенности охраны флоры РК и области в заповеднике, национальном парке, заказниках; уметь: применять знания при флористических исследованиях, составлять конспекты флор и их анализ, узнавать редкие и охраняемые виды растений РК, в коллекциях, на рисунках, в природе; проводить анализ предлагаемых растительных объектов, основываясь на знаниях анатомической, морфологической и физиологической характеристики растительного организма, принципах их систематической классификации, а также зависимости их строения и функций от условий существования; владеть: методикой флористических исследований, приемами описания растительных сообществ, методикой определения ареала вида, знаниями и умениями для профессионального обращения с</p>

					ботаническими объектами.
7	Физическая и коллоидная химия	5	Химия элементов	Прикладная химия	<p>Цель . Приобретение теоретических знаний по физической и коллоидной химии для последующего более глубокого изучения дисциплин профилирующего цикла, необходимых для успешной реализации профессиональной деятельности бакалавра.</p> <p>Содержание. Возникновение физической и коллоидной химии как самостоятельных дисциплин. Основы учения о строении вещества. Основы химической термодинамики. Химическая кинетика. Химические равновесия. Растворы. Фазовые равновесия. Диаграммы состояния. Электрохимические процессы. Поверхностные явления. Дисперсные системы, их устойчивость и коагуляция. Получение и очистка дисперсных систем различными методами. Отдельные классы дисперсных систем.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения: Знать: возникновение физической и коллоидной химии как самостоятельных дисциплин; основы учения о строении вещества; основы химической термодинамики; химическую кинетику и химические равновесия; растворы; фазовые равновесия и диаграммы состояния; электрохимические процессы и поверхностные явления; дисперсные системы; получение и очистка дисперсных систем различными методами; уметь: определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; определять направленность процесса в заданных начальных условиях; определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения для простых реакций; проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем; рассчитывать энергетические параметры адсорбции; получать и очищать коллоидные растворы; обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию в виде лабораторных отчетов; владеть: навыками вычисления тепловых эффектов и констант равновесия химических реакций; методами расчета химического равновесия, измерения величины адсорбции и удельной поверхности, вязкости; владеть основными химическими законами, теориями, закономерностями и химическими превращениями для использования в реальных химических процессах, встречающихся в учебном процессе; использовать расчетные методы для решения различных химических заданий.</p>
7	Химия полимеров	5	Школьный курс химии	Биохимия	<p>Цель. Изучение основ химии и физики полимеров и их роли в жизни человека.</p> <p>Содержание. Химия полимеров как наука, объектами исследований которой являются полимеры синтетического и природного происхождения. Их классификация, номенклатура и особенности химического строения. Синтетические органические, элементоорганические, неорганические и природные полимеры. Виды полимеризации и сополимеризации: радикальная, катионная, анионная и ионно-координационная, эмульсионная. Особенности указанных полимеризационных процессов. Ингибиторы и регуляторы полимеризации. Поликонденсация: равновесная и неравновесная. Химия и физика полимеров и полимерных композиционных материалов.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения: Знать: современные представления о строении и свойствах высокомолекулярных соединений, применяемых в производствах пороха, твердого ракетного топлива и полимерных композиционных материалов; теоретические основы синтеза полимеров и их химических превращений; основные физико-химические процессы, протекающие при изготовлении полимерных композиционных материалов; стандартные методики определения свойств порохов, твердых ракетных топлив, полимерных материалов; уметь: проводить исследования свойств полимерных материалов, порохов, твердых ракетных топлив по стандартным методикам; владеть: опытом выбора методики проведения комплекса испытаний полимеров, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе; владеть основными химическими законами, теориями, закономерностями и химическими превращениями</p>

					для объяснения и использования в реальных химических процессах, встречающихся в учебном процессе; использовать расчетные методы для решения различных химических заданий учебного и научно-лабораторного характера; владеть методами безопасного использования химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.
8	Физиология растений	5	Анатомия и морфология растений	Итоговая государственная аттестация	<p>Цель. Формирование знаний об общих закономерностях и конкретных механизмах, лежащих в основе физиологических процессов, протекающих в растительных организмах и обоснования практических приемов, направленных на повышение продуктивности растений.</p> <p>Содержание. Физиология растений как наука. Особенности строения и химического состава растительной клетки, ее отличия от животной клетки; тотипотентность растительной клетки, использование ее в биотехнологии растений; физиология растительной клетки; углеродное питание растений: пигменты листа, энергетика и химизм фотосинтеза, состав, функции фотосистем I и II, дыхание растений: энергетический обмен; водный обмен растений; минеральное питание; рост и развитие растений, фитогормоны.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения:</p> <p>Знать: предмет, задачи и историю физиологии растений; тотипотентность растительной клетки; углеродное питание растений; водный обмен растений; испарение воды растением, основы устойчивости растений к засухе; минеральное питание, физиологические основы применения удобрений; дыхание растений; компоненты дыхательной цепи; механизм окислительного фосфорилирования; рост и развитие растений, фитогормоны; физиологические основы защиты и устойчивости растений; уметь: вести библиографический поиск литературных источников; четко выполнять план опытов с растительными объектами; работать с живыми растениями, сравнивать и находить отличия контрольных и опытных растений; ставить опыты по снятию физиологических показателей растений; оформлять полученные результаты с помощью графических изображений и сравнивать показатели; обобщать и делать выводы; проводить анализ предлагаемых растительных объектов; иметь навыки: проведения экспериментов по изучению основных физиологических процессов; определения осмотического давления, интенсивности транспирации, фотосинтеза, дыхания; выделения хлорофилла и определение его количества и физико-химических свойств; определения влияния различных минеральных элементов на рост и развитие растений.</p>
8	Физиология степных растений	5	Анатомия и морфология растений	Итоговая государственная аттестация	<p>Цель. Формирование знаний об особенностях функционирования физиологических процессов, протекающих в растительных организмах основных групп степных растений - суккулентах, галофитах, петрофитах.</p> <p>Содержание. Особенности строения вегетативных и генеративных органов основных групп степных растений - суккулентов, галофитов, петрофитов. Биоэкологические особенности их физиологических процессов (дыхания, фотосинтеза, водного обмена, минерального питания, роста и развития) и механизмов приспособления в связи с недостатком воды, высокой засоленностью и каменистостью почв. Основные представители суккулентов, галофитов и петрофитов.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения:</p> <p>Знать: особенности строения вегетативных и генеративных органов основных групп степных растений - суккулентов, галофитов, петрофитов; биоэкологические особенности их физиологических процессов (дыхания, фотосинтеза, водного обмена, минерального питания, роста и развития) и механизмов приспособления в связи с недостатком воды, высокой засоленностью и каменистостью почв; основные представители суккулентов, галофитов и петрофитов; уметь: вести библиографический поиск литературных источников; четко выполнять план опытов с растительными объектами; работать с живыми растениями степной зоны, сравнивать и находить характерные особенности степных растений; проводить фенологические наблюдения; проводить анализ предлагаемых растительных объектов, основываясь на знаниях анатомической, морфологической и</p>

					физиологической характеристики растительного организма, произрастающих в степи; иметь навыки: проведения экспериментов по изучению основных физиологических процессов в вегетативных и генеративных органах степных растений.
ПРОФИЛИРУЮЩИЕ ДИСЦИПЛИНЫ					
Компоненты по выбору (КВ)					
1	Комнатное и садовое цветоводство	5	Микробиология и вирусологии	Учебная практика (организация пришкольного декоративного и учебного опытного участка)	<p>Цель. Сформировать представления о комнатных и садовых растениях, их классификации, биологии и уходе.</p> <p>Содержание. Биологические основы цветоводства. Многообразие комнатных растений, их классификация и паспортизация. Происхождение цветочных растений. Комнатное цветоводство; размещение цветов в помещениях. Агротехника выращивания цветочных растений открытого, закрытого грунта; проектирование зеленых насаждений; флористика, дизайн; цветники в дизайне участка; устройство цветников и каменистых участков; учебно-опытный участок: организация, структура.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения:</p> <p>Знать: основные группы комнатных и садовых растений, особенности их организации, многообразие, экологическую, эстетическую и практическую роль; принципы размещения растений; правила ухода за растениями; основные болезни комнатных растений; уметь: составлять паспорт растений, проекты оформления клумб и рабаток, цветников; готовить почвенные смеси; пересаживать и переваливать растения; вносить удобрения и подкармливать растения; размножать растения семенами и вегетативно; описывать собственные наблюдения или опыты, различать в них цель, условия проведения и полученные результаты; владеть навыками составления простейших рекомендаций по содержанию и уходу за комнатными и другими культурными растениями; размножения растений; паспортизации комнатных и садовых растений, а также организации учебно-опытного участка; таким образом, владеть прикладными аспектами биологии.</p>
1	Декоративное садоводство с основами ландшафтного проектирования	5	Почвенная микробиология	Учебная практика (организация пришкольного декоративного и учебного опытного участка)	<p>Цель. Формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах современного декоративного садоводства и используемых технологиях, готовности к творческому подходу при решении практических задач по озеленению жилых территорий и хозяйственных объектов.</p> <p>Содержание. Общие вопросы декоративного садоводства; декоративные растения открытого грунта в ландшафтном проектировании; ландшафт как объект садово-паркового искусства; ландшафтная композиция; классификация зеленых насаждений; декоративные травянистые растения в системе городских и сельских ландшафтов; принципы озеленения населенных пунктов; современный садово-парковый дизайн; актуальные тенденции современного ландшафтного дизайна.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения:</p> <p>Знать: районированный ассортимент декоративных древесных растений для озеленения территорий различного функционального назначения и интерьеров; агротехнические приемы, применяемые на разных этапах зеленого строительства; уметь: распознавать основные виды древесных, кустарниковых, цветочных и травянистых культур, используемых в декоративном садоводстве по морфологическим признакам растений, плодам, семенам; - пользоваться чертёжными и художественными инструментами и материалами; создавать ландшафтный проект, разрабатывать проектно-сметную документацию, подбирать растения для объектов озеленения; владеть: способами производства посадочного материала и ухода за декоративными насаждениями; способностью к построению, оформлению и чтению чертежей, к конструктивному рисованию природных форм и элементов ландшафта, составлению ландшафтных композиций; владеть прикладными аспектами биологии.</p>
2	Современные методы преподавания биологии	4	Методика преподавания	Производственная педагогическая	<p>Цель. Ознакомление с теоретико-методологическими аспектами технологического подхода в образовании; обучение методам моделирования учебного процесса биологии через применение современных технологий обучения; формирование мотивационной</p>

			биолог ии	гическ ая практи ка	<p>направленности студентов к инновационной деятельности при организации учебного процесса по биологии.</p> <p>Содержание. Понятие обучающая технология; многообразие и возможные классификации обучающих технологий; смысло-поисковая деятельность специалиста при конструировании технологии обучения; современное обучение; технология проблемного, модульного, проектного, кейс-стади, интерактивного, информационно-коммуникационного обучения, в том числе технологии искусственного интеллекта на уроках биологии; технология развития критического мышления на уроках биологии; тестовая технология на уроках биологии.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения: Знать: современные методы и технологии поликультурного, дифференцированного и развивающего обучения в курсе биологии; уметь: использовать разнообразные формы, приемы, методы и средства обучения биологии в рамках обновленной системы образования основного общего образования и среднего общего образования; использовать стандартные, прикладные, современные педагогические методы и технологии, в том числе технологии искусственного интеллекта, в соответствии с поставленными целями и задачами при планировании и проведении занятий в средней школе и колледже; владеть: формами и методами обучения биологии, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика, камеральная обработка и т.п.; владеть знаниями нормативных и правовых документов в области образования, учебно-инструктивной документации, умениями и навыками разрабатывать текущую учебно-организационную документацию для реализации образовательных концепций учебных программ.</p>
2	Методика организации внеклассной работы по биологии	4	Методика преподавания биологии	Производственная педагогическая практика	<p>Цель. Формирование представлений о теоретических основах внеклассной работы по биологии и использование полученных знаний и навыков для решения профессиональных задач.</p> <p>Содержание. Содержание и организация внеклассной работы по биологии; формы, виды внеклассной работы; пути, средства повышения эффективности внеклассной работы; внеурочная, внешкольная работа; научно-исследовательская работа по биологии; методика организации, проведения кружков, факультативов, элективных курсов; методика организации, проведения различных форм и видов внеклассной работы.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения: Знать: содержание и организацию внеклассной работы по биологии; формы, виды внеклассной работы; пути, средства повышения эффективности внеклассной работы; внеурочную, внешкольную работу; научно-исследовательскую работу по биологии; методику организации, проведения кружков, факультативов, элективных курсов; методику организации, проведения различных форм и видов внеклассной работы; уметь: разрабатывать образовательные планы при организации внеклассной работы по биологии; подбирать компоненты образовательной среды для реализации инновационных образовательных задач через осуществление внеклассной, внешкольной и внеурочной работы по биологии; владеть: навыками применения форм, методов организации внеклассной работы как неотъемлемого компонента профессионального совершенствования педагога; владеть знаниями нормативных и правовых документов в области образования, навыками разработки текущей учебно-организационной документации для реализации образовательных концепций используя внеклассную работу по биологии.</p>
3	Инновационные технологии обучения химии	5	Методика преподавания химии	Производственная педагогическая практика	<p>Цель. Сформировать у обучающихся системы теоретических и практических знаний, умений и навыков решения образовательных задач профессиональной педагогической деятельности учителя химии, а также способность обоснованно выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения, включая ИКТ, для обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающихся.</p> <p>Содержание. Применение инновационных технологий в модернизации обучения химии в организациях образования. Применение проектно-</p>

				<p>исследовательских технологий, технологий развития критического мышления и проблемного обучения, технологии разноуровневого обучения, игровых и интерактивных технологий, сетевых и цифровых технологий, в том числе технологии искусственного интеллекта, в педагогической деятельности.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения: Знать: инновационные технологии в модернизации обучения химии в организациях образования; применение проектно-исследовательских технологий, технологий развития критического мышления и проблемного обучения, технологии разноуровневого обучения, игровых и интерактивных технологий, сетевых и цифровых технологий, в том числе технологии искусственного интеллекта, в педагогической деятельности; уметь: осуществлять обоснованный выбор и использование образовательных технологий и приемов обучения в соответствии с задачами своей профессиональной деятельности; осуществлять выбор образовательных ресурсов на информационных порталах; использовать компьютерный инструментарий для организации педагогической деятельности; проектировать учебное занятие в рамках вариативных форматов организации учебного процесса; владеть: современными образовательными технологиями и технологиями проведения учебного занятия; современными компьютерными инструментами, в том числе технологией искусственного интеллекта,; приемами реализации интерактивного взаимодействия в открытом информационном образовательном пространстве.</p>
3	Методика организации внеклассной работы по химии	5	Методика преподавания химии	<p>Производственная педагогическая практика</p> <p>Цель. Формирование представлений о теоретических основах внеклассной работы по химии и использование полученных знаний и навыков для решения профессиональных задач.</p> <p>Содержание. Содержание и организация внеклассной работы по химии; формы, виды внеклассной работы; пути, средства повышения эффективности внеклассной работы; внеурочная, внешкольная работа; научно-исследовательская работа по химии; методика организации, проведения кружков, факультативов, элективных курсов; методика организации, проведения различных форм и видов внеклассной работы. Техника безопасности при работе с химическими веществами.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения: Знать: содержание и организацию внеклассной работы по химии; формы, виды внеклассной работы; пути, средства повышения эффективности внеклассной работы; внеурочную, внешкольную работу; научно-исследовательскую работу по химии; методику организации, проведения кружков, факультативов, элективных курсов; методику организации, проведения различных форм и видов внеклассной работы; техникой безопасности при работе с химическими веществами ; уметь: разрабатывать образовательные планы при организации внеклассной работы по химии; подбирать компоненты образовательной среды для реализации инновационных образовательных задач через осуществление внеклассной, внешкольной и внеурочной работы по химии; владеть: навыками применения форм, методов организации внеклассной работы как неотъемлемого компонента профессионального совершенствования педагога; владеть техникой безопасности при работе с химическими веществами; владеть знаниями нормативных и правовых документов в области образования, навыками разработки текущей учебно-организационной документации для реализации образовательных концепций используя внеклассную работу по химии.</p>
4	Методика решения задач по химии	5	Методика преподавания химии	<p>Производственная педагогическая практика</p> <p>Цель. Развить творческие способности студентов и научить их использовать основные законы и понятия неорганической химии при решении экспериментальных, расчетных и иных задач повышенной сложности, научить студентов решению задач несколькими альтернативными способами, выбору наиболее изящных способов решения. Формирование у студентов знаний и умений по обучению учащихся решению химических задач.</p> <p>Содержание. Роль расчетных задач в процессе обучения химии в средней школе. Основные типы химических расчетов в программе по химии. Физические величины в химии. Основные типы химических расчетов по: формулам, уравнениям, смеси веществ, растворам, по</p>

				<p>окислительно-восстановительным реакциям, выходу продукта реакции. Комбинированные задачи на смеси веществ, растворы веществ. Проверка и оценивание решения расчетных задач по химии. Методика составления расчетных задач по химии.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения: Владеть методическими приемами решения задач различной степени сложности по основным разделам химии; владеть методическими приемами решения олимпиадных задач; уметь решать сложные творческие задачи теоретического и прикладного характера; уметь решать задачи с помощью ЭВМ и персонального компьютера; владеть методикой использования мультимедийных средств для обучения учащихся решению химических задач; уметь составлять условия и оформлять решения задач и упражнений повышенной сложности; использовать стандартные, прикладные, современные педагогические методы и технологии в соответствии с поставленными целями и задачами при планировании и проведении занятий в средней школе и колледже.</p>
4	Методика проведения школьного химического эксперимента	5	Методика преподавания химии	<p>Производственная педагогическая практика</p> <p>Цель. Сформировать целостные представления о подготовительных этапах и методике проведения школьного химического эксперимента.</p> <p>Содержание. Кабинет химии и его оборудование; химический эксперимент в системе организационных форм обучения; методы химического эксперимента; техника и методика химического эксперимента при изучении основных разделов химии; методика проведения основных демонстрационных опытов и лабораторных работ при изучении основных разделов химии. Техника безопасности при работе с химическими веществами.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения: Знать: схему постороения и методику проведения химического эксперимента в школе; технику и методику химического эксперимента при изучении основных разделов химии; уметь: организовывать и проводить основные демонстрационные опыты и лабораторные работы; использовать стандартные, прикладные, современные педагогические методы и технологии в соответствии с поставленными целями и задачами при планировании и проведении занятий в средней школе и колледже; владеть: методическими приемами проведения школьного химического эксперимента; владеть знаниями нормативных и правовых документов в области образования, учебно-инструктивной документации, умениями и навыками разрабатывать текущую учебно-организационную документацию для реализации образовательных концепций учебных программ по проведению химических экспериментов.</p>
5	Прикладная химия	5	Физическая и коллоидная химия	<p>Современная химия и химическая безопасность</p> <p>Цель. Сформировать основные понятия о химическом производстве, знакомство с теоретическими основами химической технологии, основными составляющими химико-технологических процессов, а также рассмотрение на этой основе некоторых технологий производства некоторых важнейших химических продуктов (кислот, аммиака, мочевины, этилена, полимерных материалов).</p> <p>Содержание. Современные требования к химическим производствам. Химия и энергетика. Сырье. Вода в химической промышленности. Термическая переработка твердого топлива. Переработка природных горючих газов, нефти. Производство водорода, азота и кислорода, кислот. Общие сведения о металлургии. Технология основного органического синтеза. Высокомолекулярные соединения и их применение.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения: Знать: основные технологические процессы производства важнейших химических продуктов в промышленных и лабораторных условиях, основные приборы и аппараты химической технологии, требования техники безопасности, производственной санитарии и экологических норм производства химических продуктов; уметь: решать типовые задачи по прикладной химии; составлять структурные формулы полимеров и пути их синтеза; владеть: навыками синтеза, выделения и очистки химических веществ в лабораторных условиях, навыками определения физико-механических свойств.</p>

5	Химический синтез	5	Общая и неорганическая химия	Нанотехнология в химии	<p>Цель. Сформировать представления и методах и технике синтеза неорганических веществ.</p> <p>Содержание. Общие теоретические основы химического синтеза: понятие химического синтеза, основные закономерности и управление химическими процессами, методы разделения, концентрирования и очистки неорганических веществ, реакции в газовой, жидкой и твердой фазах. Синтез основных классов неорганических соединений (оксидов, гидроксидов, кислот, солей). Синтез органических соединений. Реакции замещения в алифатическом и ароматическом рядах. Реакции конденсации, окисления и восстановления органических соединений.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения: Знать: основные методы синтеза простых веществ и неорганических соединений в газовой, жидкой и твердой фазах, основные методы разделения, концентрирования и очистки неорганических веществ; уметь: составлять материальный баланс процесса синтеза вещества, определять практический выхода продукта; владеть: навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций.</p>
6	Химическая технология	5	Аналитическая химия	Итоговая государственная аттестация	<p>Цель. Дать представления об основных положениях и теории химической технологии производства и их практическом приложении к промышленным объектам.</p> <p>Содержание. Основные составляющие производственных химико-технологических процессов (сырье, энергетика, катализ, аппаратура, гидромеханические, тепловые и массообменные процессы химической промышленности). Производство серной, азотной и фосфорной кислот, аммиака, мочевины, этилена, парафиновых и непредельных углеводородов, кислородсодержащих органических соединений. Технология производства солей и удобрений.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения: Знать: основные принципы организации химического производства, его структуры; методы оценки эффективности химико-технологического процесса и всего производства в целом; общие закономерности химических превращений в условиях промышленного производства; структуру, организацию и технологическое оформление основных химических производств современных предприятия химического профиля ВКО и РК. уметь: демонстрировать знания о закономерностях химических превращений в условиях промышленного производства, а также о структуре, организации и технологическом оформлении основных химических производств; рассчитывать основные характеристики химического процесса выбирать рациональную схему производства заданного продукта; оценивать технологическую эффективность производства; обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию; владеть: методами анализа эффективности работы химических производств; навыками расчета и определения технологических показателей процесса.</p>
6	Организация научно-исследовательской деятельности учащихся по химии	5	Аналитическая химия	Итоговая государственная аттестация	<p>Цель. Сформировать представления о теоретических основами организации исследовательской деятельности учащихся по химии, о принципах организации исследовательской деятельности учащихся в образовательном процессе школы, формировании навыков разработки методического обеспечения исследовательской деятельности учащихся в образовательном процессе школы.</p> <p>Содержание. Научно-методические основы и специфика организации исследовательской и проектной деятельности учащихся по химии. Специфика руководства проектами в рамках тьюторского сопровождения. Организация и проведение химических опытов и наблюдений в лабораторных условиях. Проведение экспериментальных полевых исследований (определение химического состава воздуха, водоемов, почвы). Применение современных методик при организации лабораторных экспериментов. Техника безопасности при работе с химическими веществами.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения: Знать: специфику организации исследовательской и проектной деятельности учащихся по химии; специфику руководства проектами в рамках тьюторского сопровождения; организацию и проведение химических опытов и наблюдений в лабораторных условиях; методику</p>

					<p>проведения экспериментальных полевых исследований; применение современных методик при организации лабораторных экспериментов; технику безопасности при работе с химическими веществами; уметь: применять необходимые методы научного исследования при разработке научных работ; использовать специальные методы при выполнении научных исследований; разрабатывать методические рекомендации по организации научно-исследовательской деятельности по результатам изучения научной литературы; иметь навыки: выбора темы научной работы; оформления научно-исследовательских и учебно-исследовательских работ; организации и проведения мероприятий, направленных на развитие научно-исследовательской деятельности учащихся.</p>
7	Экологическая и зеленая химия	3	Биохимия	Итоговая государственная аттестация	<p>Цель. Сформировать представления о качественном и количественном составе антропогенных загрязнений биосферы в результате производственной и сельскохозяйственной деятельности человека и механизмов химических превращений веществ в окружающей среде, а также о возможностях, роли и месте "зелёной химии" в современном естествознании.</p> <p>Содержание. Загрязнение окружающей среды; глобальные биохимические циклы элементов; изменение химического состава атмосферы; антропогенные воздействия на природу. Проблемы экологической этики и химическое производство. Двенадцать принципов «зеленой химии» Пола Анастаса и Джона Уорнера. Направления развития «зеленой химии». Законодательство РК в природоохранной деятельности. Международные обязательства РК по ликвидации производства, экспорта и импорта, по сокращению или предотвращению эмиссий отдельных загрязняющих веществ.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения:</p> <p>Знать: современное состояние и тенденции развития экологической химии; закономерности взаимодействия живых организмов и их совокупностей со средой обитания; экологическое значение химических свойств почвы; влияние на живые организмы перемещения и химического состава воздушных масс; типы растений биоиндикаторов, используемых в экологической диагностике; принципы "зелёной химии" и последние её разработки; уметь: проводить скрининговый анализ качества среды обитания; обоснованно выбирать метод и методику анализа объектов окружающей среды и биологических объектов; осуществлять скрининговое биоиндикационное обследование экологического состояния биогеоценозов; проводить обработку результатов аналитических измерений; применять принципы экологической и "зелёной химии" при выполнении химических экспериментов; владеть: закономерностями действия экологических факторов для прогнозирования оптимальных экологических ниш растений; способами пробоотбора и консервации биологического материала и объектов окружающей среды; способами регистрации аналитических параметров при проведении биоиндикационных и химических исследований.</p>
7	Координационная химия	3	Общая и неорганическая химия	Итоговая государственная аттестация	<p>Цель. Углубленное изучение вопросов химии координационных соединений; исследование особенностей строения и свойств координационных соединений.</p> <p>Содержание. Основы координационной теории; химическая связь в комплексах; центры координации; лиганды; изомерия координационных соединений; образование комплексов: термодинамический аспект; методы исследования в координационной химии; основы синтеза и реакционная способность координационных соединений; прикладные аспекты координационной химии. Понятие о биокоординационной химии. Бикомплексы и биокластеры. Биоконплексы с анионами неорганических кислот, аминокислотами, белками, порфиринами.</p> <p>Ожидаемые результаты изучения:</p> <p>Знать: общие представления о координационной химии, включая координационную химию редкоземельных элементов и актинидов, а также общие закономерности в изменении химических свойств соответствующих КС; уметь: вычленять главное; давать предложения при постановке или рационализации соответствующего эксперимента; использовать расчетные методы для решения различных химических</p>

				заданий учебного и научно-лабораторного характера; владеть: терминологией и техникой проведения простейших оценок и расчетов, например, с использованием круговых термохимических циклов или теории поля лигандов; владеть основными химическими законами, теориями, закономерностями и химическими превращениями для объяснения и использования в реальных химических процессах, встречающихся в учебном процессе; владеть методами безопасного использования химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.
8	Современная химия и химическая безопасность	4	Прикладная химия	Итоговая государственная аттестация Цель. Содействовать подготовке специалистов на основе традиционных и новых разделов химии, и способов использования химии при решении задач в области оценки и снижения техногенных и экологических рисков в современном обществе, а также способов использования химии при решении задач концепции устойчивого развития. Содержание. Химическая безопасность в постиндустриальном обществе. Взаимосвязь химии и устойчивого развития. Опасность возникновения техногенных и экологических кризисов. Химическая опасность - особая категория техногенной опасности. Методы оценки техногенного риска. Обеспечение безопасности эксплуатации химических объектов для повышения защищенности населения и окружающей среды. Техника защиты окружающей среды в химическом производстве. Основы управления безопасностью химических производств. Ожидаемые результаты изучения: Знать: о взаимосвязи химии и устойчивого развития, а также теоретические основы традиционных и новых разделов химии и способы их использования при решении конкретных химических задач, химической безопасности производств; методы оценки техногенного риска; обеспечение безопасности эксплуатации химических объектов для повышения защищенности населения и окружающей среды; технику защиты окружающей среды в химическом производстве; уметь: выполнять действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках основных химических дисциплин; владеть: навыками использования теоретических основ базовых химических дисциплин при решении конкретных химических и материаловедческих задач.
8	Нанотехнология в химии	4	Химический синтез	Итоговая государственная аттестация Цель. Сформировать систему знаний об основах нанохимии, синтезе и анализе наноматериалов, применении нанотехнологий в органической химии, биологии, медицине и других областях. Содержание. Основные понятия нанохимии и нанотехнологии. История развития нанотехнологий. Наноструктурные элементы вещества: атомы, молекулы, фуллерены, нанотрубки, кластеры. Квантовые точки - искусственные молекулы. Наноструктурные полимеры. Инструментарий нанотехнолога: нанокристаллы, нанотрубки, наностержни и их производные. Материалы электроники для нанотехнологий. Будущее нанотехнологий: проблемы и перспективы. Классификация и способы получения наночастиц. Нанообъекты как основа новых лекарств и систем их направленной доставки. Ожидаемые результаты изучения: Знать: определение и классификацию наночастиц, понятия о наноматериалах, их особых физических и химических свойствах; основные методы синтеза и анализа наноматериалов; существующие и перспективные области применения нанотехнологий и наноматериалов; вредные воздействия наноматериалов на экологию, здоровье и безопасность человека, а также пути их предотвращения; уметь: проводить анализ и оценку различных методов синтеза определенных наноматериалов; предлагать методы анализа наноматериалов в зависимости от их природы; предлагать возможные области применения различных наноматериалов; демонстрировать знания о закономерностях химических превращений в условиях промышленного производства, а также о структуре, организации и технологическом оформлении основных химических производств; владеть: навыками поиска источников информации о новых достижениях нанохимии и

					нанотехнологии.
--	--	--	--	--	-----------------

ПЕРЕЧЕНЬ ДИСЦИПЛИН
компонентов по выбору для образовательной программы
6В01509 «Химия-Биология»
Срок обучения: 4 года, форма обучения: очная

№	Наименование дисциплины	Код дисциплины	Кол-во	Семестр
			кредитов	
2. Базовые дисциплины				
1	Компонент по выбору 1		3	3
	Цитология и гистология	CG2223		
	Иммунология	Imm2223		
2	Компонент по выбору 2		4	3
	Общая и молекулярная генетика	OMG2224		
	Генетические основы селекции растений	GOSR2224		
3	Компонент по выбору 3		5	3
	Микробиология и вирусология	MV2225		
	Почвенная микробиология	PM2225		
4	Компонент по выбору 4		5	4
	Клеточная биотехнология	KB2226		
	Введение в биотехнологию	VB2226		
5	Компонент по выбору 5		5	5
	Анатомия и физиология человека и животных	AFChZh3227		
	Физиология высшей нервной деятельности	FVND3227		
6	Компонент по выбору 6		4	6
	Систематика растений	SR3228		
	Флора Казахстана	FK3228		
7	Компонент по выбору 7		5	6
	Физическая и коллоидная химия	FKH3229		
	Химия полимеров	HP3229		
8	Компонент по выбору 8		5	7
	Физиология растений	FR4230		
	Физиология степных растений	FSR4230		
3. Профилирующие дисциплины				
1	Компонент по выбору 1		5	5
	Комнатное и садовое цветоводство	KSC3305		
	Декоративное садоводство с основами ландшафтного проектирования	DSOLP3305		
2	Компонент по выбору 2		4	6
	Современные методы преподавания биологии	SMPB3306		
	Методика организации внеклассной работы по биологии	MOVRB3306		
3	Компонент по выбору 3		5	7

	Инновационные технологии обучения химии	ИТОН4307		
	Методика организации внеклассной работы по химии	МОВРН4307		
4	Компонент по выбору 4		5	7
	Методика решения задач по химии	MRZH4308		
	Методика проведения школьного химического эксперимента	MPShHE4308		
5	Компонент по выбору 5		5	7
	Прикладная химия	PH4309		
	Химический синтез	HS4309		
6	Компонент по выбору 6		5	7
	Химическая технология	HT4310		
	Организация научно-исследовательской деятельности учащихся по химии	ONIDUH4310		
7	Компонент по выбору 7		3	8
	Экологическая и зеленая химия	EZH4311		
	Координационная химия	KH4311		
8	Компонент по выбору 8		4	8
	Современная химия и химическая безопасность	SHHB4312		
	Нанотехнология в химии	NH4312		