

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
СИБИРСКИЙ ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ И БИОХИМИИ РАСТЕНИЙ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(СИФИБР СО РАН)



Утверждена
Ученым советом СИФИБР СО РАН
(протокол №4 от 25.05.2018 г.)
председатель Ученого совета, профессор
В.К. Войников

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
подготовки кадров высшей квалификации

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
06.06.01 «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

ПРОФИЛЬ (НАПРАВЛЕННОСТЬ) ПРОГРАММЫ
«ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ»
(очная форма обучения)

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ)
«ИССЛЕДОВАТЕЛЬ. ПРЕПОДАВАТЕЛЬ-ИССЛЕДОВАТЕЛЬ»

Иркутск

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика основной образовательной программы	3
1.1. Цель ООП	3
1.2. Срок освоения ООП	3
1.3. Трудоемкость	3
1.4. Требования к поступающему	3
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры	3
2.1. Область профессиональной деятельности выпускников	3
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников	3
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускников	4
2.4. Обобщенные трудовые функции и трудовые функции выпускников в соответствии с профессиональными стандартами	4
3. Требования к результатам освоения программы аспирантуры	6
3.1. Виды универсальных компетенций, которыми должен обладать выпускник	6
3.2. Виды общепрофессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник	7
3.3. Виды профессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник	7
3.4. Формирование компетенций в учебном процессе	7
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП аспирантуры	29
4.1. Структура ООП аспирантуры	29
4.2. Учебный план подготовки аспирантов	30
4.3. Рабочие программы дисциплин	30
4.4. Программа педагогической практики	32
4.5. Программа практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	33
4.6. Программа преддипломной практики	33
4.7. Программа научно-исследовательской работы	33
5. Требования к условиям реализации программы аспирантуры	33
5.1. Кадровое обеспечение	33
5.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение	34
5.3. Материально-техническое обеспечение	34

1. Общая характеристика основной образовательной программы

ООП подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре сформирована в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации) (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 №871) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.11.2013 №1259).

1.1. Цель ООП

Целью ООП аспирантуры является создание аспирантам условий для приобретения необходимого при осуществлении профессиональной уровня владения универсальными и общепрофессиональными компетенциями, опыта деятельности и подготовки к защите научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук; формирование высокого уровня теоретической и профессиональной подготовки, знаний общих концепций и методологических вопросов в области физиологии и биохимии растений, глубокого понимания основных физиологических и биохимических проблем и способности применять полученные знания для решения исследовательских и прикладных задач.

1.2. Срок освоения ООП

Срок освоения ООП аспирантуры составляет по очной форме обучения – 4 года.

1.3. Трудоемкость

Объем ООП аспирантуры определяется как трудоемкость учебной нагрузки обучающегося при освоении указанной программы и включает в себя все виды учебной деятельности, предусмотренные учебным планом для достижения планируемых результатов обучения. В качестве унифицированной единицы измерения трудоемкости учебной нагрузки обучающегося при указании объема программы аспирантуры и ее составных частей используется зачетная единица. Зачетная единица для ООП аспирантуры эквивалентна 36 академическим часам (при продолжительности академического часа 45 минут). Трудоемкость освоения ООП аспирантуры – 240 зачетных единиц за весь период обучения.

1.4. Требования к поступающему

Поступающий на обучение по ООП аспирантуры должен иметь документ государственного образца о высшем профессиональном образовании (специалитет или магистратура).

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры

2.1. Область профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших ООП аспирантуры, включает:

- исследование живой природы и ее закономерностей;
- использование биологических систем - в хозяйственных и медицинских целях, экотехнологиях, охране и рациональном использовании природных ресурсов.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших ООП аспирантуры, являются:

- биологические системы различных уровней организации, процессы их жизнедеятельности и эволюции;
- биологические, биоинженерные, биомедицинские, природоохранные технологии, биосферные функции почв;
- биологическая экспертиза и мониторинг, оценка и восстановление территориальных биоресурсов и природной среды.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускников

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие ООП аспирантуры:

- научно-исследовательская деятельность в области биологических наук;
- преподавательская деятельность в области биологических наук.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

2.4. Обобщенные трудовые функции и трудовые функции выпускников в соответствии с профессиональными стандартами

Обобщенные трудовые функции (с кодами)	Трудовые функции (с кодами)
Наименование Профессионального стандарта:	
Преподаватель (педагогическая деятельность в профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании, дополнительном образовании)	
Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (код – J)	Разработка научно-методического обеспечения реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) (код – J/01.8)
	Преподавание учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам (код – J/02.7)
	Профессиональная поддержка специалистов, участвующих в реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), организации исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам ВО и ДПО (код – J/03.7)
	Руководство научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельностью обучающихся по программам ВО и ДПО, в т.ч. подготовкой выпускной квалификационной работы (код – J/04.7)
	Проведение профориентационных мероприятий со школьниками, педагогическая поддержка профессионального самоопределения обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам (код – J/05.7)
Преподавание по программам бакалавриата и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (код – K)	Разработка под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методического обеспечения реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и дополнительных профессиональных программ для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (код – K/01.7)
	Профессиональная поддержка ассистентов и преподавателей, контроль качества проводимых ими учебных занятий (код – K/04.7)
Наименование Профессионального стандарта:	
Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность)	
Организовывать и контролировать деятельность подразделения научной организации (код – A.8)	Формировать предложения к портфелю научных (научно-технических) проектов и предложения по участию в конкурсах (тендерах, грантах) в соответствии с планом стратегического развития научной организации (код – A/01.8)
	Осуществлять взаимодействие с другими подразделениями научной организации (код – A/02.8)
	Разрабатывать план деятельности подразделения научной организации (код – A/03.8)
	Руководить реализацией проектов (научно-технических, экспериментальных исследований и разработок) в подразделении научной организации (код – A/04.8)

	Вести сложные научные исследования в рамках реализуемых проектов (код – А/05.8)
	Организовывать практическое использование результатов научных (научно-технических, экспериментальных) разработок (проектов), в том числе публикации (код – А/06.8)
	Организовывать экспертизу результатов проектов (код – 7 А/07.8)
	Взаимодействовать с субъектами внешнего окружения в рамках своей компетенции (смежными научно-исследовательскими, конструкторскими, технологическими, проектными и иными организациями, бизнес-сообществом) (код – А/08.8)
	Реализовывать изменения, необходимые для повышения результативности научной деятельности подразделения (код – А/09.8)
	Принимать обоснованные решения с целью повышения результативности деятельности подразделения научной организации (код – А/10.8)
	Обеспечивать функционирование системы качества в подразделении (код – А/11.8)
	Обеспечивать функционирование системы качества в подразделении (код – А/11.8)
Проводить научные исследования и реализовывать проекты	Участвовать в подготовке предложений к портфелю проектов по направлению и заявок на участие в конкурсах на финансирование научной деятельности (код - В/01.7)
	Формировать предложения к плану научной деятельности (код - В/02.7)
	Выполнять отдельные задания по проведению исследований (реализации проектов) (код - В/02.7)
	Выполнять отдельные задания по обеспечению практического использования результатов интеллектуальной деятельности (код - В/03.7)
	Продвигать результаты собственной научной деятельности (код - В/05.7)
	Реализовывать изменения, необходимые для повышения результативности собственной научной деятельности (код - В/05.7)
	Использовать элементы менеджмента качества в собственной деятельности (код - В/07.7)
	Использовать элементы менеджмента качества в собственной деятельности (код - В/07.7)
Организовывать эффективное использование материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации	Обеспечивать подразделение необходимыми ресурсами (материальными и нематериальными) (код - С/01.8)
	Подготавливать заявки на участие в конкурсах (тендерах, грантах) на финансирование научной деятельности (код - С/02.8)
	Организовывать и контролировать формирование и эффективное использование нематериальных ресурсов в подразделении научной организации (код - С/03.8)
	Организовывать и контролировать результативное использование данных из внешних источников, а также данных, полученных в ходе реализации научных (научно-технических) проектов (код - С/04.8)
	Организовывать рациональное использование материальных ресурсов в подразделении научной организации (код - С/05.8)
Эффективно использовать материальные, нематериальные и финансовые ресурсы	Рационально использовать материальные ресурсы для выполнения проектных заданий (код - D/01.7)
	Готовить отдельные разделы заявок на участие в конкурсах (тендерах, грантах) на финансирование научной деятельности (код - D/02.7)
	Эффективно использовать нематериальные ресурсы при выполнении проектных заданий научных исследований (код - D/03.7)
	Использовать современные информационные системы,

	включая наукометрические, информационные, патентные и иные базы данных и знаний, в том числе корпоративные при выполнении проектных заданий и научных исследований (код - D/04.7)
Управлять человеческими ресурсами подразделения научной организации	Обеспечивать рациональную загрузку и расстановку кадров подразделения научной организации (код - E/01.8)
	Участвовать в подборе, привлечении и адаптации персонала подразделения (код - E/02.8)
	Организовывать и управлять работой проектных команд в подразделении (код - E/03.8)
	Организовывать обучение, повышение квалификации и стажировки персонала подразделения научной организации в ведущих российских и международных научных и научно- образовательных организациях (код - E/05.8)
	Создавать условия для обмена знаниями в подразделении научной организации (код - E/06.8)
	Осуществлять передачу опыта и знаний менее опытным научным работникам и представителям неакадемического сообщества (код - E/07.8)
	Обеспечивать комфортные условия труда персонала подразделения научной организации (код - E/08.8)
	Формировать и поддерживать эффективные взаимоотношения в коллективе (код - E/09.8)
	Предупреждать, урегулировать конфликтные ситуации (код - E/10.8)
Поддерживать эффективные взаимоотношения в коллективе	Участвовать в работе проектных команд (работать в команде) (код - F/01.7)
	Осуществлять руководство квалификационными работами молодых специалистов (код - F/02.7)
	Поддерживать надлежащее состояние рабочего места (код - F/03.7)
	Эффективно взаимодействовать с коллегами и руководством (код - F/04.7)
	Предупреждать, урегулировать конфликтные ситуации (код - F/05.7)
Организовывать деятельность подразделения в соответствии с требованиями информационной безопасности	Организовывать защиту информации при реализации проектов/проведении научных исследований в подразделении научной организации (код - G/01.8)
Поддерживать информационную безопасность в подразделении	Соблюдать требования информационной безопасности в профессиональной деятельности согласно требованиям научной организации (код - H/01.7)
Организовывать деятельность подразделения в соответствии с требованиями промышленной и экологической безопасности	Организовывать деятельность подразделения научной организации в соответствии с требованиями промышленной и экологической безопасности и охраны труда контролировать их соблюдение (код - I/01.8)
Поддерживать безопасные условия труда и экологическую безопасность в подразделении	Поддерживать безопасные условия труда и экологическую безопасность при выполнении научных исследований (проектных заданий) (код - J/02.7)

3. Требования к результатам освоения программы аспирантуры

3.1. Виды универсальных компетенций, которыми должен обладать выпускник

Выпускник, освоивший ООП аспирантуры, должен обладать следующими **универсальными компетенциями:**

– способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

– способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

3.2. Виды общепрофессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник

Выпускник, освоивший ООП аспирантуры, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями**:

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

3.3. Виды профессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник

Выпускник, освоивший ООП аспирантуры, должен обладать следующими **профессиональными компетенциями**:

- способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ПК-1);
- способностью демонстрировать знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применять основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем (ПК-2);
- способностью демонстрировать знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ПК-3);
- способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ПК-4);
- способностью демонстрировать современные представления об основах биотехнологии и генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования (ПК-5);
- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-6);
- способностью использовать полученные знания и навыки в педагогической деятельности (ПК-7).

3.4. Формирование компетенций в учебном процессе

В результате освоения данной ООП выпускник аспирантуры должен обладать следующими компетенциями:

Код компетенции по ФГОС	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения
Блок 1 «Дисциплины (модули)»		
Базовая часть		
История и философия науки		
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных	знать: - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях уметь: - выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах - критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника владеть:

	областях	- навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования
УК-2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	знать: - основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития - основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира уметь: - формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии - использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений владеть: - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание - навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения - приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи
Иностранный язык		
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	знать: - особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах - лексику в объеме, достаточном для чтения и перевода литературы по научной специальности, а также устного и письменного общения в сфере профессиональной коммуникации - грамматические правила и конструкции, необходимые для осуществления устной и письменной коммуникации в области научных исследований - стилистические особенности построения научных текстов - правила коммуникативного поведения в ситуациях межкультурного научного общения - требования к оформлению научных трудов, принятые в международной практике уметь: - подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словарь - переводить и реферировать специальную научную литературу - читать и извлекать необходимую информацию из оригинальных источников по теме научной специальности - оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода, реферата, аннотации - переводить научные статьи с иностранного языка на русский и с русского на иностранный - осуществлять устную коммуникацию научной направленности в монологической и диалогической форме (делать доклад, сообщение, презентацию, участвовать в дебатах, круглых столах) - использовать этикетные формы научно-профессионального общения - адекватно излагать свою точку зрения по научной проблеме на иностранном языке владеть: - навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории - обработкой большого объема иноязычной информации с целью подготовки реферата - умением оформлять заявки на участие в научных конференциях - умением написания работ на иностранном языке для публикации в зарубежных журналах
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и	знать: - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках - лексику в объеме, достаточном для чтения и перевода литературы по научной специальности, а также устного и письменного общения в сфере

	иностранном языках	профессиональной коммуникации - грамматические правила и конструкции, необходимые для осуществления устной и письменной коммуникации в области научных исследований - стилистические особенности построения научных текстов - правила коммуникативного поведения в ситуациях межкультурного научного общения уметь: - подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы, составлять двуязычный словарь - переводить и реферировать специальную научную литературу - читать и извлекать необходимую информацию из оригинальных источников по теме научной специальности - оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода, реферата, аннотации - переводить научные статьи с иностранного языка на русский и с русского на иностранный - осуществлять устную коммуникацию научной направленности в монологической и диалогической форме (делать доклад, сообщение, презентацию, участвовать в дебатах, круглых столах) - использовать этикетные формы научно-профессионального общения - адекватно излагать свою точку зрения по научной проблеме на иностранном языке владеть: - навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории - обработкой большого объема иноязычной информации с целью подготовки реферата - умением оформлять заявки на участие в научных конференциях - умением написания работ на иностранном языке для публикации в зарубежных журналах
Вариативная часть		
Обязательные дисциплины		
Физиология растений		
ПК-2	способность демонстрировать знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применять основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем	знать: - основные понятия, закономерности функционирования метаболических систем и механизмов их регуляции в растительном организме; проблемы, достижения в области физиологии растений и перспективы их использования для повышения продуктивности растений уметь: - использовать методы теоретических и экспериментальных исследований в фитофизиологии; проводить поиск и систематизировать научную информацию по отдельным разделам физиологии растений владеть: - физико-химическими приемами изучения функционирования растений на разных уровнях организации растительного организма
ПК-3	способность демонстрировать знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	знать: - основные понятия, закономерности функционирования метаболических систем и механизмов их регуляции в растительном организме; проблемы, достижения в области физиологии растений и перспективы их использования для повышения продуктивности растений уметь: - проводить поиск и систематизировать научную информацию по отдельным разделам физиологии растений владеть: - физико-химическими приемами изучения функционирования растений на разных уровнях организации растительного организма
ПК-4	способность применять современные	знать: - основные понятия, закономерности функционирования метаболических систем и механизмов их регуляции в растительном

	экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	организме; проблемы, достижения в области физиологии растений и перспективы их использования для повышения продуктивности растений уметь: - использовать методы теоретических и экспериментальных исследований в физиологии; проводить поиск и систематизировать научную информацию по отдельным разделам физиологии растений владеть: - физико-химическими приемами изучения функционирования растений на разных уровнях организации растительного организма
Биохимия		
ПК-2	способность демонстрировать знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применять основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем	знать: - основные современные представления о структурной организации важнейших макромолекул, их свойствах и функционировании; основы энзимологии, структуру и функции ферментов; основные метаболические пути и механизмы регуляции обмена веществ, биоэнергетические механизмы; процессы реализации генетической информации в клетке: репликацию, транскрипцию, трансляцию уметь: - использовать знание биохимии для объяснения особенностей физиологических процессов в живых организмах; базовые знания биохимии для объяснения экспериментальных результатов владеть: - основной биохимической терминологией; навыками поиска необходимой биохимической информации с использованием современных информационных технологий
ПК-3	способность демонстрировать знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	знать: - основные современные представления о структурной организации важнейших макромолекул, их свойствах и функционировании; основы энзимологии, структуру и функции ферментов; основные метаболические пути и механизмы регуляции обмена веществ, биоэнергетические механизмы; процессы реализации генетической информации в клетке: репликацию, транскрипцию, трансляцию уметь: - использовать знание биохимии для объяснения особенностей физиологических процессов в живых организмах; базовые знания биохимии для объяснения экспериментальных результатов владеть: - основной биохимической терминологией; навыками поиска необходимой биохимической информации с использованием современных информационных технологий
Цитология		
ПК-1	способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов	знать: - основные принципы работы и использования микроскопии, цито- и гистохимических методов уметь: - использовать методы наблюдения, описания, идентификации и классификации клеток и тканей владеть: - основными методами исследования и оценки состояния живых систем клеточного и тканевого уровней
ПК-3	способность демонстрировать знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	знать: - основные понятия и этапы развития цитологии; принципы клеточной организации биологических объектов, мембранных и патологических процессов; строение и состав органелл для характеристики обмена веществ и функционального состояния клеток, тканей; особенности жизненного цикла различных видов клеток уметь: - применять фундаментальные знания по цитологии в работе с биологическими объектами; использовать конкретные данные строения внешней клеточной мембраны для характеристики функционального состояния клетки; идентифицировать различные виды клеток и неклеточных структур на микро- и

		ультрамикроскопическом уровнях; определять органеллы, исходя из их структурных и цитохимических особенностей; распознавать структуры, общие для всех клеток и характерные для определенных видов, и объяснять их функциональное значение; определять основные фазы митоза владеть: -представлением о структурной организации клеток, тканей и органов с позиции единства строения и функции
Педагогика и психология высшей школы		
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	знать: - методы критического анализа и оценки современных научных достижений уметь: - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач владеть: - навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-5	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	знать: - содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда уметь: - формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей владеть: - приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития
ОПК-2	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	знать: - нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования уметь: - осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания; разрабатывать методологический инструментарий и осуществлять его применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области педагогики и психологии с учетом специфики решаемых научных задач владеть: - технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования
ПК-7	способность использовать полученные знания и навыки в педагогической деятельности	знать: - нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования уметь: - осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания; разрабатывать методологический инструментарий и осуществлять его применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области педагогики и психологии с учетом специфики решаемых научных задач владеть: - технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования
Продукты вторичного метаболизма растений		
ПК-2	способность	знать:

	демонстрировать знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применять основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем	- фитохимию (строение, классификацию и распространение вторичных метаболитов), биохимию (пути биосинтеза вторичных метаболитов и энзимологию вторичного метаболизма) и физиологию (пространственную организацию и локализацию синтеза и накопления вторичных метаболитов в растении, изменения вторичного метаболизма в онтогенезе растений, специализированные структуры накопления вторичных метаболитов, внешнюю секрецию вторичных метаболитов и функции вторичных метаболитов) вторичного метаболизма уметь: - систематизировать знания о вторичном метаболизме, полученные при изучении данной дисциплины и научной литературы; грамотно излагать теоретический материал и вести дискуссию владеть: - базовыми представлениями о фитохимии, биохимии и физиологии вторичного метаболизма
ПК-3	способность демонстрировать знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	знать: - фитохимию (строение, классификацию и распространение вторичных метаболитов), биохимию (пути биосинтеза вторичных метаболитов и энзимологию вторичного метаболизма) и физиологию (пространственную организацию и локализацию синтеза и накопления вторичных метаболитов в растении, изменения вторичного метаболизма в онтогенезе растений, специализированные структуры накопления вторичных метаболитов, внешнюю секрецию вторичных метаболитов и функции вторичных метаболитов) вторичного метаболизма уметь: - систематизировать знания о вторичном метаболизме, полученные при изучении данной дисциплины и научной литературы; грамотно излагать теоретический материал и вести дискуссию владеть: - базовыми представлениями о фитохимии, биохимии и физиологии вторичного метаболизма
Биохимические методы исследования		
ПК-3	способность демонстрировать знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	знать: - теоретические основы методов молекулярной биологии, биотехнологии, генетической инженерии, биологии клетки и биохимии; методы выделения, разделения, очистки и анализа белков; методы выделения, разделения, очистки и анализа нуклеиновых кислот; методы выделения, очистки и анализа субклеточных структур (на примере митохондрий); методы изучения экспрессии генов; методы культивирования растительного материала <i>in vitro</i>, методы генетической трансформации высших растений и анализа интеграции и экспрессии целевых трансгенов; молекулярно-биологические, генетические и биохимические методы анализа трансформированных растений уметь: - выявлять взаимосвязь между разнообразными биохимическими и физиологическими процессами, протекающими в клетке; рассматривать сложные биохимические процессы с точки зрения модельных реакций владеть: - навыками освоения большого объема информации; методическими подходами к постановке и моделированию биохимических задач; выявлять взаимосвязь между разнообразными биохимическими и физиологическими процессами, протекающими в клетке; рассматривать сложные биохимические процессы с точки зрения модельных реакций; навыками подбора необходимых биохимических и молекулярно-биологических методов для решения исследовательских задач и проблем в области прикладных биологических наук
ПК-4	способность применять современные	знать: - теоретические основы методов молекулярной биологии, биотехнологии, генетической инженерии, биологии клетки и

	экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	биохимии; методы выделения, разделения, очистки и анализа белков; методы выделения, разделения, очистки и анализа нуклеиновых кислот; методы выделения, очистки и анализа субклеточных структур (на примере митохондрий); методы изучения экспрессии генов; методы культивирования растительного материала <i>in vitro</i>, методы генетической трансформации высших растений и анализа интеграции и экспрессии целевых трансгенов; молекулярно-биологические, генетические и биохимические методы анализа трансформированных растений уметь: - выявлять взаимосвязь между разнообразными биохимическими и физиологическими процессами, протекающими в клетке; рассматривать сложные биохимические процессы с точки зрения модельных реакций владеть: - навыками освоения большого объема информации; методическими подходами к постановке и моделированию биохимических задач; выявлять взаимосвязь между разнообразными биохимическими и физиологическими процессами, протекающими в клетке; рассматривать сложные биохимические процессы с точки зрения модельных реакций; навыками подбора необходимых биохимических и молекулярно-биологических методов для решения исследовательских задач и проблем в области прикладных биологических наук
Дисциплины по выбору		
Избранные главы биоорганической химии		
ПК-2	способность демонстрировать знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применять основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем	знать: - стереохимические основы строения молекул таких органических соединений как аминокислоты и углеводы, иметь представление о различных типах хиральных соединений, методах разделения стереоизомеров и определения их соотношения; роль биологических пептидов и белков, методы их химической модификации и принципы химического синтеза биологических протеинов; основы функционирования ферментных систем, роль коферментов и принципы их моделирования; базовые этапы химической эволюции; основные типы углеводов и углеводсодержащих полимеров, их функционирование в клетке в качестве информационных молекул и в процессах узнавания и адгезии на поверхности клеток; строение основных классов липидов, их роль как метаболитов и мессенджеров в обмене веществ уметь: - выявлять взаимосвязь между разнообразными биохимическими и физиологическими процессами, протекающими в клетке; рассматривать сложные биохимические процессы с точки зрения модельных реакций владеть: - навыками освоения большого объема информации; методическими подходами к постановке и моделированию биохимических задач; навыками подбора необходимых биохимических и молекулярно-биологических методов для решения исследовательских задач и проблем в области прикладных биологических наук
ПК-3	способность демонстрировать знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	знать: - стереохимические основы строения молекул таких органических соединений как аминокислоты и углеводы, иметь представление о различных типах хиральных соединений, методах разделения стереоизомеров и определения их соотношения; роль биологических пептидов и белков, методы их химической модификации и принципы химического синтеза биологических протеинов; основы функционирования ферментных систем, роль коферментов и принципы их моделирования; базовые этапы химической эволюции; основные типы углеводов и углеводсодержащих полимеров, их функционирование в клетке в качестве информационных молекул и в процессах узнавания и адгезии на поверхности клеток; строение основных классов липидов, их роль как метаболитов и мессенджеров в

		обмене веществ уметь: - выявлять взаимосвязь между разнообразными биохимическими и физиологическими процессами, протекающими в клетке; рассматривать сложные биохимические процессы с точки зрения модельных реакций владеть: - навыками освоения большого объема информации; методическими подходами к постановке и моделированию биохимических задач; навыками подбора необходимых биохимических и молекулярно-биологических методов для решения исследовательских задач и проблем в области прикладных биологических наук
Информационные макромолекулы: структура, функции, синтез		
ПК-2	способность демонстрировать знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применять основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем	знать: - особенности строения нуклеиновых кислот (ДНК и РНК) и различных классов белков; основные принципы хранения и механизмы реализации наследственной информации; фундаментальные принципы регуляции процессов репликации, транскрипции и трансляции; причины повреждения и системы восстановления генетической информации; особенности формирования пространственной структуры белков; способы деградации белков и значение данного процесса для жизнедеятельности клетки уметь: - выявлять взаимосвязь строения биополимеров с выполняемыми ими функциями; анализировать данные экспериментальной работы, грамотно формулировать заключения и выводы владеть: - навыками самостоятельной работы с дополнительной литературой, в том числе с периодической научной литературой; навыками работы с электронными средствами информации
ПК-3	способность демонстрировать знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	знать: - особенности строения нуклеиновых кислот (ДНК и РНК) и различных классов белков; основные принципы хранения и механизмы реализации наследственной информации; фундаментальные принципы регуляции процессов репликации, транскрипции и трансляции; причины повреждения и системы восстановления генетической информации; особенности формирования пространственной структуры белков; способы деградации белков и значение данного процесса для жизнедеятельности клетки уметь: - выявлять взаимосвязь строения биополимеров с выполняемыми ими функциями; анализировать данные экспериментальной работы, грамотно формулировать заключения и выводы владеть: - навыками самостоятельной работы с дополнительной литературой, в том числе с периодической научной литературой; навыками работы с электронными средствами информации
ДНК-технологии		
ПК-5	способность демонстрировать современные представления об основах биотехнологии и генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	знать: - методические основы ДНК-технологий; принципы и подходы, лежащие в основе молекулярного клонирования ДНК; этапы выделения генов и/или фрагментов генов, этапы подготовки соответствующих систем вектора и хозяина; сферы применения (промышленность, сельское хозяйство, медицина и здравоохранение) ДНК-технологий и виды научных и прикладных задач, решаемых с помощью ДНК-технологий уметь: - использовать полученные знания для расширения своего кругозора и совершенствования общей профессиональной подготовки владеть: - навыками решения задач по отдельным темам дисциплины
ПК-6	способность эксплуатировать	знать: - методические основы ДНК-технологий; принципы и подходы,

	современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	лежащие в основе молекулярного клонирования ДНК; этапы выделения генов и/или фрагментов генов, этапы подготовки соответствующих систем вектора и хозяина; сферы применения (промышленность, сельское хозяйство, медицина и здравоохранение) ДНК-технологий и виды научных и прикладных задач, решаемых с помощью ДНК-технологий уметь: - использовать полученные знания для расширения своего кругозора и совершенствования общей профессиональной подготовки владеть: - навыками решения задач по отдельным темам дисциплины
ГМО: этические и экологические проблемы		
ПК-5	способность демонстрировать современные представления об основах биотехнологии и генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	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, грамотно излагать теоретический материал и вести дискуссию 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
ПК-6	способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	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, грамотно излагать теоретический материал и вести дискуссию 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
Блок 2 «Практика»		
Педагогическая практика		
ОПК-2	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего	знать: - нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей уметь: - осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки

	образования	с учетом специфики направления подготовки; проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности; использовать оптимальные методы преподавания владеть: - методами и технологиями межличностной коммуникации; навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии
ПК-7	способность использовать полученные знания и навыки в педагогической деятельности	знать: - нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования уметь: - осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания; разрабатывать методологический инструментарий и осуществлять его применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области педагогики и психологии с учетом специфики решаемых научных задач владеть: - технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования
Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)		
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	знать: - основные методы научно-исследовательской деятельности - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях уметь: - избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений владеть: - навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования - навыками выбора методов и средств решения задач исследования
УК-2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	владеть: - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития - технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	уметь: - следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач - следовать основным нормам, принятым в научном общении, с учетом международного опыта владеть: - различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	готовность	уметь:

	использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	- осуществлять личностный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной сфере деятельности владеть: - навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках
УК-5	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	знать: - возможные сферы и направления профессиональной самореализации - приемы и технологии целеполагания и целереализации - пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития уметь: - выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности - формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей владеть: - приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач - приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	знать: - способы анализа имеющейся информации - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий уметь: - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий владеть: - методами самостоятельного анализа имеющейся информации - практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях - современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научной информации
ПК-1	способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов	владеть: - методами наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
ПК-4	способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	уметь: - применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях владеть: - навыками работы с современной аппаратурой
ПК-6	способность эксплуатировать современную	уметь: - эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных

	аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	биологических работ
Преддипломная практика		
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	знать: - основные методы научно-исследовательской деятельности - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях уметь: - избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений владеть: - навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования - навыками выбора методов и средств решения задач исследования
УК-2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	владеть: - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития - технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	уметь: - следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач - следовать основным нормам, принятым в научном общении, с учетом международного опыта владеть: - различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	уметь: - осуществлять личностный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной сфере деятельности владеть: - навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках
УК-5	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	знать: - возможные сферы и направления профессиональной самореализации - приемы и технологии целеполагания и целереализации - пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития уметь:

		- выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности - формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей владеть: - приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач - приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	знать: - способы анализа имеющейся информации - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий уметь: - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий владеть: - методами самостоятельного анализа имеющейся информации - практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях - современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научной информации
ПК-1	способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов	владеть: - методами наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
ПК-4	способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	уметь: - применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях владеть: - навыками работы с современной аппаратурой
ПК-6	способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	уметь: - эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
Блок 3 «Научные исследования»		
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений,	знать: - основные методы научно-исследовательской деятельности - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении

	генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях уметь: - избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений владеть: - навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования - навыками выбора методов и средств решения задач исследования
УК-2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	владеть: - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития - технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	уметь: - следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач - следовать основным нормам, принятым в научном общении, с учетом международного опыта владеть: - различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	уметь: - осуществлять личностный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной сфере деятельности владеть: - навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках
УК-5	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	знать: - возможные сферы и направления профессиональной самореализации - приемы и технологии целеполагания и целереализации - пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития уметь: - выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности - формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей владеть: - приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач - приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования

ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	знать: - способы анализа имеющейся информации - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий уметь: - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий владеть: - методами самостоятельного анализа имеющейся информации - практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях - современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научной информации
ПК-1	способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов	владеть: - методами наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
ПК-4	способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	уметь: - применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях владеть: - навыками работы с современной аппаратурой
ПК-6	способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	уметь: - эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»		
Подготовка и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)		
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	знать: - способы анализа имеющейся информации - методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий уметь: - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств - применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий владеть: - методами самостоятельного анализа имеющейся информации

		- практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях - современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научной информации
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	знать: - основные методы научно-исследовательской деятельности - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях уметь: - избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений владеть: - навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования - навыками выбора методов и средств решения задач исследования
УК-2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	владеть: - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития - технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	уметь: - следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач - следовать основным нормам, принятым в научном общении, с учетом международного опыта владеть: - различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	уметь: - осуществлять личностный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной сфере деятельности владеть: - навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках
УК-5	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	знать: - возможные сферы и направления профессиональной самореализации - приемы и технологии целеполагания и целереализации - пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития уметь: - выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности - формулировать цели профессионального и личностного развития,

		оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей владеть: - приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач - приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования
ПК-2	способность демонстрировать знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применять основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем	уметь: - демонстрировать знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции владеть: - основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем
ПК-3	способность демонстрировать знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	уметь: - демонстрировать знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
ПК-5	способность демонстрировать современные представления об основах биотехнологии и генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	уметь: - демонстрировать современные представления об основах биотехнологии и генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
ПК-7	способность использовать полученные знания и навыки в педагогической деятельности	владеть: - способностью использовать полученные знания и навыки в педагогической деятельности
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена		
ОПК-2	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	знать: - способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей уметь: - осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки - проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности владеть: - методами и технологиями межличностной коммуникации - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии
ПК-1	способность	знать:

	использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов	- основные принципы работы и использования микроскопии, цито- и гистохимических методов уметь: - использовать методы наблюдения, описания, идентификации и классификации клеток и тканей владеть: - основными методами исследования и оценки состояния живых систем клеточного и тканевого уровней
ПК-2	способность демонстрировать знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применять основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем	знать: - основные понятия, закономерности функционирования метаболических систем и механизмов их регуляции в растительном организме; проблемы, достижения в области физиологии растений и перспективы их использования для повышения продуктивности растений - основные современные представления о структурной организации важнейших макромолекул, их свойствах и функционировании; основы энзимологии, структуру и функции ферментов; основные метаболические пути и механизмы регуляции обмена веществ, биоэнергетические механизмы; процессы реализации генетической информации в клетке: репликацию, транскрипцию, трансляцию - фитохимию (строение, классификацию и распространение вторичных метаболитов), биохимию (пути биосинтеза вторичных метаболитов и энзимологию вторичного метаболизма) и физиологию (пространственную организацию и локализацию синтеза и накопления вторичных метаболитов в растении, изменения вторичного метаболизма в онтогенезе растений, специализированные структуры накопления вторичных метаболитов, внешнюю секрецию вторичных метаболитов и функции вторичных метаболитов) вторичного метаболизма - особенности строения нуклеиновых кислот (ДНК и РНК) и различных классов белков; основные принципы хранения и механизмы реализации наследственной информации; фундаментальные принципы регуляции процессов репликации, транскрипции и трансляции; причины повреждения и системы восстановления генетической информации; особенности формирования пространственной структуры белков; способы деградации белков и значение данного процесса для жизнедеятельности клетки уметь: - использовать методы теоретических и экспериментальных исследований в фитофизиологии; проводить поиск и систематизировать научную информацию по отдельным разделам физиологии растений - использовать знание биохимии для объяснения особенностей физиологических процессов в живых организмах; базовые знания биохимии для объяснения экспериментальных результатов - систематизировать знания о вторичном метаболизме - грамотно излагать теоретический материал и вести дискуссию на заданную тему - выявлять взаимосвязь строения биополимеров с выполняемыми ими функциями; анализировать данные экспериментальной работы, грамотно формулировать заключения и выводы владеть: - физико-химическими приемами изучения функционирования растений на разных уровнях организации растительного организма - основной биохимической терминологией - навыками поиска необходимой биохимической информации с использованием современных информационных технологий - базовыми представлениями о фитохимии, биохимии и физиологии вторичного метаболизма - навыками самостоятельной работы с дополнительной литературой, в том числе с периодической научной литературой - навыками работы с электронными средствами информации
ПК-3	способность демонстрировать	знать: - основные понятия, закономерности функционирования

	знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	метаболических систем и механизмов их регуляции в растительном организме; проблемы, достижения в области физиологии растений и перспективы их использования для повышения продуктивности растений - основные современные представления о структурной организации важнейших макромолекул, их свойствах и функционировании; основы энзимологии, структуру и функции ферментов; основные метаболические пути и механизмы регуляции обмена веществ, биоэнергетические механизмы; процессы реализации генетической информации в клетке: репликацию, транскрипцию, трансляцию - основные понятия и этапы развития цитологии; принципы клеточной организации биологических объектов, мембранных и патологических процессов; строение и состав органелл для характеристики обмена веществ и функционального состояния клеток, тканей; особенности жизненного цикла различных видов клеток - фитохимию (строение, классификацию и распространение вторичных метаболитов), биохимию (пути биосинтеза вторичных метаболитов и энзимологию вторичного метаболизма) и физиологию (пространственную организацию и локализацию синтеза и накопления вторичных метаболитов в растении, изменения вторичного метаболизма в онтогенезе растений, специализированные структуры накопления вторичных метаболитов, внешнюю секрецию вторичных метаболитов и функции вторичных метаболитов) вторичного метаболизма - теоретические основы методов молекулярной биологии, биотехнологии, генетической инженерии, биологии клетки и биохимии; методы выделения, разделения, очистки и анализа белков; методы выделения, разделения, очистки и анализа нуклеиновых кислот; методы выделения, очистки и анализа субклеточных структур (на примере митохондрий); методы изучения экспрессии генов; методы культивирования растительного материала <i>in vitro</i>, методы генетической трансформации высших растений и анализа интеграции и экспрессии целевых трансгенов; молекулярно-биологические, генетические и биохимические методы анализа трансформированных растений - стереохимические основы строения молекул таких органических соединений как аминокислоты и углеводы, иметь представление о различных типах хиральных соединений, методах разделения стереоизомеров и определения их соотношения; роль биологических пептидов и белков, методы их химической модификации и принципы химического синтеза биологических протеинов; основы функционирования ферментных систем, роль коферментов и принципы их моделирования; базовые этапы химической эволюции; основные типы углеводов и углеводсодержащих полимеров, их функционирование в клетке в качестве информационных молекул и в процессах узнавания и адгезии на поверхности клеток; строение основных классов липидов, их роль как метаболитов и мессенджеров в обмене веществ - особенности строения нуклеиновых кислот (ДНК и РНК) и различных классов белков; основные принципы хранения и механизмы реализации наследственной информации; фундаментальные принципы регуляции процессов репликации, транскрипции и трансляции; причины повреждения и системы восстановления генетической информации; особенности формирования пространственной структуры белков; способы деградации белков и значение данного процесса для жизнедеятельности клетки уметь: - проводить поиск и систематизировать научную информацию по отдельным разделам физиологии растений - использовать знание биохимии для объяснения особенностей физиологических процессов в живых организмах; базовые знания биохимии для объяснения экспериментальных результатов - применять фундаментальные знания по цитологии в работе с биологическими объектами; использовать конкретные данные
--	---	---

		строения внешней клеточной мембраны для характеристики функционального состояния клетки; идентифицировать различные виды клеток и неклеточных структур на микро- и ультрамикроскопическом уровнях; определять органеллы, исходя из их структурных и цитохимических особенностей; распознавать структуры, общие для всех клеток и характерные для определенных видов, и объяснять их функциональное значение; определять основные фазы митоза - систематизировать знания о вторичном метаболизме - грамотно излагать теоретический материал и вести дискуссию на заданную тему - выявлять взаимосвязь между разнообразными биохимическими и физиологическими процессами, протекающими в клетке; рассматривать сложные биохимические процессы с точки зрения модельных реакций - выявлять взаимосвязь между разнообразными биохимическими и физиологическими процессами, протекающими в клетке; рассматривать сложные биохимические процессы с точки зрения модельных реакций - выявлять взаимосвязь строения биополимеров с выполняемыми ими функциями; анализировать данные экспериментальной работы, грамотно формулировать заключения и выводы владеть: - физико-химическими приемами изучения функционирования растений на разных уровнях организации растительного организма - основной биохимической терминологией - навыками поиска необходимой биохимической информации с использованием современных информационных технологий - представлением о структурной организации клеток, тканей и органов с позиции единства строения и функции - базовыми представлениями о фитохимии, биохимии и физиологии вторичного метаболизма - навыками освоения большого объема информации; методическими подходами к постановке и моделированию биохимических задач; выявлять взаимосвязь между разнообразными биохимическими и физиологическими процессами, протекающими в клетке; рассматривать сложные биохимические процессы с точки зрения модельных реакций; навыками подбора необходимых биохимических и молекулярно-биологических методов для решения исследовательских задач и проблем в области прикладных биологических наук - навыками освоения большого объема информации; методическими подходами к постановке и моделированию биохимических задач; навыками подбора необходимых биохимических и молекулярно-биологических методов для решения исследовательских задач и проблем в области прикладных биологических наук - навыками самостоятельной работы с дополнительной литературой, в том числе с периодической научной литературой - навыками работы с электронными средствами информации
ПК-4	способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	знать: - основные понятия, закономерности функционирования метаболических систем и механизмов их регуляции в растительном организме; проблемы, достижения в области физиологии растений и перспективы их использования для повышения продуктивности растений - теоретические основы методов молекулярной биологии, биотехнологии, генетической инженерии, биологии клетки и биохимии; методы выделения, разделения, очистки и анализа белков; методы выделения, разделения, очистки и анализа нуклеиновых кислот; методы выделения, очистки и анализа субклеточных структур (на примере митохондрий); методы изучения экспрессии генов; методы культивирования растительного материала <i>in vitro</i>, методы генетической трансформации высших растений и анализа интеграции и экспрессии целевых транскриптов; молекулярно-биологические,

		генетические и биохимические методы анализа трансформированных растений - методы разделения стереоизомеров и определения их соотношения уметь: - использовать методы теоретических и экспериментальных исследований в фитофизиологии; проводить поиск и систематизировать научную информацию по отдельным разделам физиологии растений - выявлять взаимосвязь между разнообразными биохимическими и физиологическими процессами, протекающими в клетке; рассматривать сложные биохимические процессы с точки зрения модельных реакций владеть: - физико-химическими приемами изучения функционирования растений на разных уровнях организации растительного организма - навыками освоения большого объема информации; методическими подходами к постановке и моделированию биохимических задач; выявлять взаимосвязь между разнообразными биохимическими и физиологическими процессами, протекающими в клетке; рассматривать сложные биохимические процессы с точки зрения модельных реакций; навыками подбора необходимых биохимических и молекулярно-биологических методов для решения исследовательских задач и проблем в области прикладных биологических наук
ПК-5	способность демонстрировать современные представления об основах биотехнологии и генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	знать: - методические основы ДНК-технологий; принципы и подходы, лежащие в основе молекулярного клонирования ДНК; этапы выделения генов и/или фрагментов генов, этапы подготовки соответствующих систем вектора и хозяина; сферы применения (промышленность, сельское хозяйство, медицина и здравоохранение) ДНК-технологий и виды научных и прикладных задач, решаемых с помощью ДНК-технологий - 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 расширения своего кругозора и совершенствования общей профессиональной подготовки - 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 - грамотно излагать теоретический материал и вести дискуссию на заданную тему владеть: - навыками решения задач по отдельным темам дисциплины - 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
ПК-6	способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских	знать: - методические основы ДНК-технологий; принципы и подходы, лежащие в основе молекулярного клонирования ДНК; этапы выделения генов и/или фрагментов генов, этапы подготовки соответствующих систем вектора и хозяина; сферы применения (промышленность, сельское хозяйство, медицина и здравоохранение) ДНК-технологий и виды научных и прикладных задач, решаемых с

	полевых и лабораторных биологических работ	помощью ДНК-технологий - 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 расширения своего кругозора и совершенствования общей профессиональной подготовки - 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, грамотно излагать теоретический материал и вести дискуссию владеть: - навыками решения задач по отдельным темам дисциплины - 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
ПК-7	способность использовать полученные знания и навыки в педагогической деятельности	знать: - нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования уметь: - осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания; разрабатывать методологический инструментарий и осуществлять его применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области педагогики и психологии с учетом специфики решаемых научных задач владеть: - технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования
Факультативы		
Молекулярная биология		
ПК-3	способность демонстрировать знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	знать: - теоретические вопросы хранения и реализации генетической информации в клетках, возникающие в ходе репликации, транскрипции, трансляции и посттрансляционных модификаций белков, механизмы регуляции клеточного цикла уметь: - использовать знания, полученные ранее при изучении предшествующих дисциплин, для усвоения нового материала владеть: - знаниями о современных молекулярно-биологических подходах изучения структуры и функционирования геномов организмов
ПК-4	способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	знать: - принципы современных методов исследований нуклеиновых кислот уметь: - вести поиск научной литературы по изучаемой проблеме и ее анализировать, грамотно излагать теоретический материал и вести дискуссию владеть: - знаниями о современных молекулярно-биологических подходах изучения структуры и функционирования геномов организмов и умением их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность
Экофизиология устойчивости растений		
ПК-2	способность	знать:

	демонстрировать знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применять основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем	- основные группы стрессовых факторов, специфические и неспецифические реакции на них, а также механизмы стресса на разных уровнях уметь: - систематизировать знания о стрессовых факторах, воздействующих на растения, и об их ответной реакции, полученные при изучении данной дисциплины и научной литературы владеть: - навыками самостоятельной работы с дополнительной литературой, в том числе с периодической научной литературой; навыками работы с электронными средствами информации
ПК-3	способность демонстрировать знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	знать: - основные группы стрессовых факторов, специфические и неспецифические реакции на них, а также механизмы стресса на разных уровнях уметь: - систематизировать знания о стрессовых факторах, воздействующих на растения, и об их ответной реакции, полученные при изучении данной дисциплины и научной литературы; грамотно излагать теоретический материал и вести дискуссию владеть: - навыками самостоятельной работы с дополнительной литературой, в том числе с периодической научной литературой; навыками работы с электронными средствами информации

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП аспирантуры

4.1. Структура ООП аспирантуры

Наименование элемента программы	Объем (в з.е.)
Блок 1 «Дисциплины (модули)»	30
<i>Базовая часть</i>	9
История и философия науки	4
Иностранный язык	5
<i>Вариативная часть</i>	21
<u>Обязательные дисциплины</u>	
Физиология растений	6
Биохимия	4
Цитология	2
Педагогика и психология высшей школы	2
Продукты вторичного метаболизма растений	2
Биохимические методы исследования	2
<u>Дисциплины по выбору</u>	
Избранные главы биорганической химии	2
Информационные макромолекулы: структура, функции, синтез	
ДНК-технологии	1
ГМО: этические и экологические проблемы	
<i>Вариативная часть</i>	201
Блок 2 «Практика»	18
Педагогическая практика	3
Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	6
Преддипломная практика	9
Блок 3 «Научные исследования»	183
Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)	183
<i>Базовая часть</i>	9

Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»	9
Подготовка и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	8
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	1
Объем программы аспирантуры (без факультативов)	<u>240</u>
Факультативы	<u>4</u>
Молекулярная биология	2
Экофизиология устойчивости растений	2
Объем программы аспирантуры (с факультативами)	<u>244</u>

4.2. Учебный план подготовки аспирантов

Учебный план подготовки аспирантов разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 06.06.01 – Биологические науки, утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. №871. В учебном плане отображена логическая последовательность освоения циклов и разделов ООП (дисциплин, практик), обеспечивающих формирование компетенций. Указана общая трудоемкость дисциплин, модулей, практик в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах. Учебный план подготовки аспиранта по направлению 06.06.01 «Биологические науки» и профилю «Физиология и биохимия растений» прилагается.

4.3. Рабочие программы дисциплин

Аннотации рабочих программ дисциплин базовой и вариативной частей учебного плана, включая факультативные дисциплины приведен ниже. Полные рабочие программы дисциплин прилагаются.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Иностранный язык»

Изучение иностранного языка в научной организации является неотъемлемой частью подготовки специалистов различного профиля, которые должны достичь уровня владения иностранным языком, позволяющего им вести профессиональную деятельность в иноязычной среде. Задачами изучения дисциплины являются: 1) совершенствование и дальнейшее развитие полученных на предыдущих уровнях образования знаний, навыков и умений по иностранному языку в различных видах речевой коммуникации, 2) достижение практического владения языком, позволяющего использовать его в научной работе, 3) практическое владение иностранным языком в рамках данного курса предполагает наличие таких умений в различных видах речевой коммуникации, которые дают возможность свободно читать оригинальную литературу на иностранном языке в соответствующей отрасли знаний, оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода или резюме, делать сообщения и доклады на иностранном языке на темы, связанные с научной работой аспиранта, вести беседу по специальности.

Аннотация рабочей программы дисциплины «История и философия науки»

Целью изучения дисциплины «История и философия науки» является историко-научная, философско-мировоззренческая и теоретико-методологическая подготовка кадров высшей квалификации к осуществлению ими на уровне современных требований научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности как в период выполнения диссертационных исследований, так и в ходе последующей работы по специальности. Рабочая программа по курсу «История и философия науки» составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами ВО (уровень – подготовка кадров высшей квалификации) по соответствующему направлению ФГОС. Курс «История и философия науки» направлен на формирование у обучающихся в аспирантуре целостных представлений о науке как системе знаний, деятельности, социального института и феномена культуры, взятой в ее развитии и взаимосвязи с другими социокультурными составляющими. Рассмотрение науки как сложного по своей структуре и динамике и неоднозначного по последствиям феномена современного цивилизационного процесса в историческом, философско-гносеологическом, методологическом, социально-культурном и этическом контекстах должно способствовать

развитию у выпускников аспирантуры культуры рефлексивного мышления, формированию требуемых ФГОС универсальных компетенций.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физиология растений»

Строение и функции основных систем растительного организма. Физиологические процессы зеленого растения: фотосинтез, дыхание, водообмен, корневое питание, рост и развитие, формирование устойчивости к неблагоприятным условиям внешней среды. Методы физиологии растений.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Биохимия»

Структура и функции белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов. Структура, свойства и механизм действия ферментов. Биосинтез макромолекул – репликация, транскрипция, трансляция. Биологическое окисление. Основы биоэнергетики. Катаболизм углеводов – гликолиз, пентозофосфатный путь, их роль в биоэнергетических процессах. Аэробный метаболизм пирувата, цикл Кребса. Окислительное фосфорилирование. Метаболизм липидов, белков и аминокислот. Взаимосвязь обменов углеводов, липидов и белков. Основные принципы регуляции метаболизма.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Цитология»

История развития цитологии. Методы цитологических исследований. Строение и принципы жизнедеятельности клетки, единство и разнообразие клеточных типов, воспроизведение и специализация. Структура и функции биомембран. Ядерный аппарат клетки. Метаболический аппарат цитоплазмы. Воспроизведение клеток. Специализация и патология клеток.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Педагогика и психология высшей школы»

Психология и педагогика высшей школы: основные понятия и история становления. Развитие и современное состояние высшего и послевузовского профессионального образования в России. Дидактика высшей школы. Цели и содержание высшего профессионального образования. Технологии, формы и методы организации обучения в высшей школе. Технология педагогического взаимодействия как условие эффективной педагогической деятельности.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Продукты вторичного метаболизма растений»

Вторичный метаболизм. Соединения вторичного метаболизма. Признаки вторичных метаболитов. Принципы классификации вторичных метаболитов. Основные группы вторичных метаболитов. Закономерности строения вторичных метаболитов. Пути биосинтеза основных классов вторичных метаболитов. Энзимология синтеза вторичных метаболитов. Локализация вторичных метаболитов в растении. Изменение вторичного метаболизма в онтогенезе растений. Функции вторичных метаболитов. Гипотеза о защитной роли вторичных соединений.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Биохимические методы исследования»

Биоразнообразие генофонда живой природы как источника генетических и молекулярных ресурсов. Маркировка и селекция трансгенных растений. Использование бактериальных штаммов в молекулярной биологии. Генетический анализ ДНК. РНК и ее способы анализа. Культура изолированных органов, тканей и клеток высших растений *in vitro*. Генетическая трансформация высших растений. Перенос чужеродных генов в высшие растения на основе агробактериальной трансформации. Молекулярно-биологический, генетический и биохимический анализы трансформированных растений. Теоретические основы и практические подходы к методам выделения белков, их очистки и анализа. Разделение белков путем осаждения, адсорбции, электрофоретических методов. Электрофорез в полиакриламидном геле в нативных и денатурирующих условиях. Метод выявления анализируемых белков с помощью иммуноблоттинга. Методы выделения функционально активных органелл клетки, их очистки и анализа. Метод полярографического анализа энергетической активности изолированных митохондрий.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Избранные главы биоорганической химии»

Стереохимия аминокислот и простых углеводов. Стереохимия некоторых полимеров. Структура и функции биологически активных пептидов. Химическая модификация белков. Химическая эволюция биополимеров. Основы биоорганической химии ферментативного

катализа. Моделирование ферментных систем. Донорно-акцепторное комплексообразование. Мицеллы. Химия коферментов. Углеводы и гликоконъюгаты. Основные типы углеводов и углеводосодержащих полимеров, встречающиеся в природе: гликопротеины, гликосфинголипиды, полисахариды, протеоглики. Липиды – клеточные биорегуляторы и лекарственные вещества. Методы исследования и синтеза липидов.

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Информационные макромолекулы: структура, функции, синтез»

Организация генетической информации в ядре. Структура и функции ДНК. Полиморфизм ДНК. Репликация основной части ДНК. Репликация теломерных отделов ДНК. Репарация повреждений ДНК. Репарация путем прямого восстановления исходной структуры. Репарация путем замены модифицированных остатков. Оперонная организация генетического материала у бактерий. Организация генетического материала у эукариот. Структура РНК. Транскрипция. Процессинг РНК. Способы репликации генома РНК-содержащих вирусов. Обратная транскрипция. Кодирование и некодирующие РНК. Дорибосомный этап синтеза белка. Структура и функции рибосом. Инициация, элонгация и терминация трансляции мРНК. Ингибиторы трансляции. Уровни структуры белков. Посттрансляционные модификации структуры белков. Фолдинг белков. Факторы фолдинга. Сортировка и модификация белков. Транспорт белков в органеллы клетки. Распад белков в клетке. Функциональные группы белков. Запасные белки семян как фактор развития цивилизаций.

Аннотация рабочей программы дисциплины «ДНК-технологии»

Правила безопасности работ с использованием ДНК-технологий. Генетические функциональные единицы, с которыми возможны манипуляции с целью получения рекомбинантных ДНК. Молекулярное клонирование. Системы вектор-хозяин для клонирования генетического материала прокариот и эукариот. Критерии генетического вектора. Типы специализированных векторов. Условия экспрессии генов в новом окружении. Роль биоинформатики в работах с использованием ДНК-технологий. Применение ДНК-технологий в отношении растений: трансгенные растения и области их использования. ДНК-технологии в животноводстве. Производство лекарств с помощью ДНК-технологий. Вопросы биобезопасности и правового регулирования при получении новых организмов и продуктов с использованием ДНК-технологий.

Аннотация рабочей программы дисциплины

«ГМО: этические и экологические проблемы»

Основные понятия. История развития генетической инженерии. Структура нуклеиновых кислот. Структурная организация генетического материала. Технология рекомбинантных ДНК. Генетическая инженерия микроорганизмов: производство лекарственных препаратов, решение экологических проблем. Оптимизация экспрессии генов, клонированных в прокариотических системах. Трансгенные растения и животные: методы создания, основные направления исследований. Биологическая безопасность. Контроль экспериментов, проводимых с рекомбинантными ДНК. Законодательная база. Этические проблемы клонирования человека. Генная терапия. Патентование изобретений.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Молекулярная биология»

Структура генов и организация геномов прокариот и эукариот и методы их исследования. Репликация ДНК и проблема концевой недорепликации хромосом. Метилирование ДНК прокариот и эукариот. Регуляция транскрипции. Посттрансляционные изменения структуры белков. Транспорт белков в органеллы клетки. Распад белков в клетке. Регуляция клеточного цикла. Апоптоз.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Экофизиология устойчивости растений»

Физиология стресса. Жаростойкость растений. Засухоустойчивость растений. Устойчивость растений к низким температурам. Солеустойчивость растений. Устойчивость растений к недостатку кислорода. Газоустойчивость растений. Радиоустойчивость растений. Противостояние растений инфекционным заболеваниям.

4.4. Программа педагогической практики

В соответствии с п. 6.4 по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки», обязательной для аспирантов является педагогическая практика. Целью прохождения педагогической практики является формирование и развитие у аспирантов профессиональных навыков преподавателя высшей школы, обеспечивающих готовность к педагогическому проектированию учебно-методических комплексов дисциплин в соответствии с профилем подготовки и проведению различных видов учебных занятий с использованием инновационных образовательных технологий, формирование умений выполнения гностических, проектировочных, конструктивных, организаторских, коммуникативных и воспитательных педагогических функций, закрепление психолого-педагогических знаний в области профессиональной педагогики и приобретение навыков творческого подхода к решению научно-педагогических задач. Сроки прохождения педагогической практики устанавливаются в соответствии с учебным планом подготовки и индивидуальным планом аспиранта, согласуются с научным руководителем. Педагогическая практика осуществляется как непрерывный цикл. Объем педагогической практики составляет 2 недели (3 ЗЕТ). Программа педагогической практики прилагается.

4.5. Программа производственной практики (практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)

В соответствии с п. 6.4 по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки», обязательной для аспирантов является практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Целью прохождения производственной практики является закрепление и углубление теоретических знаний, приобретение опыта и навыков самостоятельной экспериментальной работы, освоение физико-химических и молекулярно-генетических методов исследования, развитие способности к самостоятельному планированию эксперимента и обработке его результатов. Производственная практика осуществляется как непрерывный цикл. Объем производственной практики составляет 4 недели (6 ЗЕТ). Программа производственной практики прилагается.

4.6. Программа преддипломной практики

В соответствии с п. 6.4 по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки», обязательной для аспирантов является преддипломная практика. Целью прохождения преддипломной практики является закрепление и углубление теоретической и практической подготовки аспирантов, приобретение и совершенствование навыков самостоятельной экспериментальной работы, развитие способности к самостоятельному планированию эксперимента и обработке его результатов, сбор теоретического и практического материала с целью последующего использования их при написании выпускной квалификационной работы. Преддипломная практика осуществляется как непрерывный цикл. Объем преддипломной практики составляет 6 недель (9 ЗЕТ). Программа преддипломной практики прилагается.

4.7. Программа научно-исследовательской работы

Объем научно-исследовательской работы аспиранта составляет 6588 ч (183 ЗЕТ). Программа научно-исследовательской работы аспиранта является индивидуальной и отражается в индивидуальном плане работы аспиранта. Общая программа научно-исследовательской работы прилагается.

5. Требования к условиям реализации программы аспирантуры

5.1. Кадровое обеспечение

Кадровое обеспечение ООП аспирантуры соответствует требованиям ФГОС:

- реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научными работниками СИФИБР СО РАН;
- доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры составляет не менее 91 процента;
- научные руководители, назначаемые аспирантам, имеют ученую степень, осуществляют самостоятельную научно-исследовательскую деятельность, имеют публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и

(или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на всероссийских и международных конференциях.

Сведения о кадровом обеспечении образовательного процесса, укомплектованности штатов и научных руководителях прилагаются.

5.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Научная библиотека СИФИБР СО РАН обеспечивает каждого аспиранта основной учебной и учебно-методической литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам лицензируемых образовательных программ, в соответствии с требованиями к основной образовательной программе и паспортом специальностей ВАК. Институт также предоставляет доступ к иным библиотечно-информационным ресурсам.

Фонды библиотеки содержат основные российские реферативные и научные журналы по направленности (профилю) программы «Физиология и биохимия растений», внесенные в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук», утвержденный ВАК Министерства образования и науки РФ: «Биологические мембраны», «Биоорганическая химия», «Биотехнология», «Биохимия», «Генетика», «Доклады АН», «Молекулярная биология», «Физиология растений», «Физиология и биохимия культурных растений», «Успехи современной биологии», «Соросовский образовательный журнал» и др.

Сведения о наличии учебной, учебно-методической литературы и иных библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса прилагаются.

5.3. Материально-техническое обеспечение

Институт располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов междисциплинарной подготовки и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом, а также эффективное выполнение выпускной квалификационной работы. Лекционные занятия по дисциплинам направления ведутся в аудитории №10, практические занятия - в малом конференц-зале, оборудованных мультимедийными установками. Для самостоятельной работы аспиранты используют читальный зал Института, в котором находятся компьютеры с выходом в интернет. Государственная итоговая аттестация проводится в большом конференц-зале, оборудованном мультимедийной установкой. Для выполнения научно-исследовательской работы аспирантам и прохождения практик, в зависимости от направленности исследования, предоставляется возможность использования специального оборудования лабораторий Института, а также центров коллективного пользования (ЦКП) ИНЦ СО РАН и технопарка Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет» (ФГБОУ ВО «ИРНИТУ»).

Сведения о материально-техническом обеспечении образовательных программ послевузовского обучения прилагаются.

Программу составил:

с.н.с. лаборатории физиологической
генетики, к.б.н., доцент

Н.С. Забанова

Программа рассмотрена и утверждена на заседании Ученого совета СИФИБР СО РАН
(протокол №4 от 25.05.2018 г.).

Председатель Ученого совета,
д.б.н., профессор

В.К. Войников