

## МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» (ДВФУ)

#### Школа биомедицины

Департамент медицинской биологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ	
Директор школы	
Ю.С. Хотимченко	
« <u> </u>	_2020 г.

#### ПРОГРАММА Государственной итоговой аттестации

# НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 19.03.01 Биотехнология Программа академического бакалавриата Профиль Молекулярная биотехнология

Квалификация выпускника – академический бакалавр

Форма обучения: *очная* Нормативный срок освоения программы (очная форма обучения) *4 года* 

#### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Программы государственной итоговой аттестации

По направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология Образовательная программа по профилю «Молекулярная биотехнология»

Программа государственной итоговой аттестации по профилю «Молекулярная биотехнология» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» для реализуемых основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, утвержденного приказом ректора от 22.03.2017 № 12-13-485.

Рассмотрена и утверждена на заседании ученого совета Школы Биомедицины «5» декабря 2019 года (Протокол № 4)

Руководитель образовательной программы

директор Департамента медицинской биологии биотехнологии, канд. биол. наук, доцент В.В. Кумейко

Заместитель директора Школы биомедицины по учебной и воспитательной работе

канд. биол. наук, доцент Е.В. Хожаенко

#### Содержание

Пояснительная записка	4
1. Характеристика профессиональной деятельности выпускников –	
квалификационная характеристика выпускника	5
2. Требования к результатам освоения основной профессиональной	
образовательной программы академического бакалавриата по	
направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология	7
3. Показатели, критерии оценивания компетенций и шкала	
оценивания уровня сформированности компетенций	12
4. Структура государственной итоговой аттестации	94
5. Порядок подачи и рассмотрения апелляций по результатам	
государственных аттестационных испытаний	95
6. Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их	
Выполнения	97
7. Требования к выпускной квалификационной работе. Критерии оценки	98
8. Общие требования к ВКР	100
9. Критерии оценки выпускной квалификационной работы	100
10. Требования к организации и проведению защиты ВКР	102
Программа государственного экзамена междисциплинарного по	
направлению бакалавриата 19.03.01 Биотехнология, профиль	
«Молекулярная биотехнология»	104
1. Требования к процедуре проведения государственного экзамена	105
2. Содержание программы государственного экзамена	108
3. Перечень вопросов государственного экзамена по направлению	
бакалавриата 19.03.01 Биотехнология профиль «Молекулярная	
биотехнология»	118
Рекомендуемая литература и информационно-методическое	
обеспечение	124

#### Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии образовательным стандартом, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования — программ бакалавриата (далее — образовательный стандарт ДВФУ) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (принят решением Ученого совета ДВФУ, протокол № 02-17 от 10.03.2017, введен в действие приказом ректора ДВФУ от 22.03.2017 № 12-13-485).

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация организацией учетом особенностей проводится cпсихофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния государственных здоровья. Особенности проведения аттестационных испытаний для лиц с ограниченными возможностями здоровья закреплены в Положении государственной итоговой аттестации выпускников федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» (утв. приказом № 12-13-2285 от 27.11.2015 г. (с послед. изм.).

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами государственной экзаменационной комиссии);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория

должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

#### 1. Характеристика профессиональной деятельности выпускников – квалификационная характеристика выпускника

#### 1.1 Область и объекты профессиональной деятельности:

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает:

- получение, исследование и применение ферментов, вирусов, микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза и биотрансформации;
- технологии получения продукции с использованием микробиологического синтеза, биокатализа, генной инженерии и нанобиотехнологий;
- эксплуатацию и управление качеством биотехнологических производств с соблюдением требований национальных и международных нормативных актов;
- организацию и проведение контроля качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции.
- **1.2 Виды профессиональной деятельности,** к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата:

#### основные виды профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая;
- научно-исследовательская;

#### дополнительные виды профессиональной деятельности:

- организационно-управленческая;
- проектная.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология должен быть готов решать следующие профессиональные задачи в производственно-технологической деятельности:

- управление отдельными стадиями действующих биотехнологических производств;
- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;
  - контроль за соблюдением технологической дисциплины;
  - организация и проведение входного контроля сырья и материалов;

- использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;
- выявление причин брака в производстве и разработка мероприятий по его предупреждению и устранению;
- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
- участие в работах по наладке, настройке и опытной проверке оборудования и программных средств;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта, составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на проведение ремонтных работ;

Выпускник, освоивший программу бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология должен быть готов решать следующие **профессиональные задачи в научно-исследовательской деятельности:** 

- изучение научно-технической информации, выполнение литературного и патентного поиска по тематике исследования;
- участие в организации и проведении научного исследования по актуальной теме;
- выполнение экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, математическая обработка экспериментальных данных;
  - участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- подготовка данных для составления отчетов, обзоров, научных публикаций;
- участие в мероприятиях по защите объектов интеллектуальной собственности;
- участие в отдельных научно-исследовательских и прикладных мероприятиях в сфере реализации Программы развития биотехнологий в Российской Федерации
- создание научно-исследовательского потенциала для выпуска конкурентоспособной продукции;

Выпускник, освоивший программу бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология должен быть готов решать следующие профессиональные задачи в организационно-управленческой деятельности:

- разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;
  - организация работы коллективов исполнителей;

- участие в составлении технической документации (графиков работ, технологических инструкций, инструкций по технике безопасности, заявок на материалы и оборудование, документов деловой переписки);
- сбор и подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;
- подготовка документации и участие в реализации системы менеджмента качества предприятия;
- выполнение работ по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- организация и выполнение мероприятий по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и экологических нарушений;

Выпускник, освоивший программу бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология должен быть готов решать следующие профессиональные задачи в проектной деятельности:

- сбор исходных данных для проектирования технологических процессов и установок;
- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования;
- расчет и проектирование отдельных стадий технологического процесса с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- ведение переговоров с проектными организациями и поставщиками технологического оборудования, оценка результатов проектирования биотехнологических предприятий на стадии проекта;
- участие в разработках основных этапов технологической схемы, исследовании технологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках и в разработке нормативно-технической и проектной документации.

### 2. Требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Выпускник, освоивший программу бакалавриата «Молекулярная биотехнология», должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

- способностью к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня (ОК-1);
- готовностью интегрироваться в научное, образовательное, экономическое, политическое и культурное пространство России и АТР (ОК-2);
- способностью проявлять инициативу и принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты своей профессиональной деятельности (ОК-3);
- способностью творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда (ОК-4);
- способностью использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью понимать, использовать, порождать и грамотно излагать инновационные идеи на русском языке в рассуждениях, публикациях, общественных дискуссиях (ОК-6);
- владением иностранным языком в устной и письменной форме для осуществления межкультурной и иноязычной коммуникации (ОК-7);
- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-8);
- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-10);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-11);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-12);
- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-13);
  - способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-14);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-15).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата «Молекулярная биотехнология», должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);
- способностью понимать значения информации развитии современного информационного общества, сознанием опасности и угрозы, способностью возникающей ЭТОМ процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, TOM числе защиты государственной тайны (ОПК-4);
- владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);
- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);
- способностью находить и оценивать новые технологические решения, внедрять результаты биотехнологических исследований и разработок (ОПК-7).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата «Молекулярная биотехнология», должен обладать следующими профессиональными компетенциями в соответствии с видом деятельности:

#### производственно-технологическая деятельность:

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1);
- способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2);

- готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3);
- способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4);

#### организационно-управленческая деятельность:

- способностью организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормировании труда (ПК-5);
- готовностью к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества (ПК-6);
- способностью систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия (ПК-7);

#### научно-исследовательская деятельность:

- способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8);
- владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области (ПК-9);
- способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов (ПК-10);
- владением методами планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов (ПК-11);
- готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-12);

#### проектная деятельность:

- способностью участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива (ПК-13);
- готовностью использовать современные системы автоматизированного проектирования (ПК-14);
- способностью проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива (ПК-15);
- готовностью вести переговоры с проектными организациями и поставщиками технологического оборудования, оценивать результаты

проектирования биотехнологических предприятий на стадии проекта (ПК-16);

- способность разрабатывать основные этапы биотехнологического процесса (ПК-17);
- готовностью участвовать в исследованиях биотехнологического процесса на опытных и опытно-промышленных установках (ПК-18);
- готовностью участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации (ПК -19).

### 3. Показатели, критерии оценивания компетенций и шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы ф	ормирования компетенции	критерии	показатели
Общекультурные компетени	ии			
OK-1	знает	-историю развития основных	знания (только основного	демонстрирует знания
способность к	(пороговый	направлений человеческой	материала) истории развития	истории развития основных
самосовершенствованию и	уровень)	мысли;	основных направлений	направлений человеческой
саморазвитию в		-способы	человеческой мысли; способов	мысли; способов
профессиональной сфере, к		самосовершенствования и	самосовершенствования и	самосовершенствования и
повышению общекультурного		саморазвития в	саморазвития в	саморазвития в
уровня		профессиональной сфере,	профессиональной сфере,	профессиональной сфере,
		повышения общекультурного	повышения общекультурного	повышения
		уровня	уровня	общекультурного уровня
	умеет	-совершенствоваться и	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	развиваться в	практических вопросов и	знаний) решение
		профессиональной сфере,	задач использовать знания	практических вопросов и
		повышать общекультурный	основного материала и	задач в профессиональной
		уровень	совершенствоваться и	сфере, с учетом развития и
			развиваться в	совершенствования
			профессиональной сфере,	профессионального и
			повышать общекультурный	общекультурного уровня
			уровень	
	владеет	-навыками участия в научных	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	(высокий)	дискуссиях, выступления с	знаниями, умениями и	участия в научных
		сообщениями и докладами,	навыками участия в научных	дискуссиях, выступления с
		устного, письменного и	дискуссиях, выступления с	сообщениями и докладами,

		/		
		виртуального (размещение в	сообщениями и докладами,	устного, письменного и
		информационных сетях)	устного, письменного и	виртуального (размещение
		представления материалов;	виртуального (размещение в	в информационных сетях)
		-культурой мышления;	информационных сетях)	представления материалов;
		способностью к восприятию,	представления материалов;	культурой мышления;
		анализу, обобщению	культурой мышления;	способности к восприятию,
		информации, постановке	способности к восприятию,	анализу, обобщению
		целей и выбору путей их	анализу, обобщению	информации, постановке
		достижения;	информации, постановке	целей и выбору путей их
		-навыками повышения своей	целей и выбору путей их	достижения; навыками
		профессиональной	достижения; навыками	повышения своей
		квалификации, саморазвития,	повышения своей	профессиональной
		самообразования, повышения	профессиональной	квалификации,
		культурного уровня;	квалификации, саморазвития,	саморазвития,
		-способами	самообразования, повышения	самообразования,
		самосовершенствования и	культурного уровня,	повышения культурного
		саморазвития в	способами	уровня, способами
		профессиональной сфере,	самосовершенствования и	самосовершенствования и
		повышения общекультурного	саморазвития в	саморазвития в
		уровня	профессиональной сфере,	профессиональной сфере,
			повышения общекультурного	повышения
			уровня	общекультурного уровня
OK-2	знает	-этапы исторического и	знания (только основного	демонстрирует знания
готовность интегрироваться в	(пороговый	геополитического процесса	материала) этапов	этапов исторического и
научное, образовательное,	уровень)	(мирового и отечественного),	исторического и	геополитического процесса
экономическое, политическое		их объективность и	геополитического процесса	(мирового и
и культурное пространство		закономерность, новейшие	(мирового и отечественного),	отечественного), их
России и АТР		достижения отечественной и	их объективность и	объективность и

<u> </u>	J	
± • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	1 /	закономерность, новейшие
-		достижения отечественной и
образовательного,	зарубежной науки,	зарубежной науки,
экономического,	дискуссионные проблемы	дискуссионные проблемы
политического и культурного	образовательного,	образовательного,
пространства России и АТР	экономического,	экономического,
	политического и культурного	политического и
	пространства России и АТР	культурного пространства
		России и АТР
-работать с научными	умение при решении	демонстрирует (на основе
источниками; критически	практических вопросов и	знаний) при решение
осмысливать факты и события,	задач использовать знания	практических вопросов и
преодолевать субъективность и	основного материала и	задач работать с научными
тенденциозность в их	работать с научными	источниками; критически
изложении, делать вывод и	источниками; критически	осмысливать факты и
аргументировать собственную	осмысливать факты и события,	события, преодолевать
позицию на основе анализа	преодолевать субъективность и	субъективность и
имеющейся информации	тенденциозность в их	тенденциозность в их
-	изложении, делать вывод и	изложении, делать вывод и
	аргументировать собственную	аргументировать
	позицию на основе анализа	собственную позицию на
	имеющейся информации	основе анализа имеющейся
		информации
-культурой мышления,	глубокое и прочное	демонстрирует навыки
способностью к обобщению,	владение знаниями,	общенаучных методов в
анализу, восприятию	умениями и навыками	науке, специальных
информации;	общенаучных методов в	исторических методов,
-общенаучными методами в	науке, специальных	методов, заимствованных из
	политического и культурного пространства России и АТР  —работать с научными источниками; критически осмысливать факты и события, преодолевать субъективность и тенденциозность в их изложении, делать вывод и аргументировать собственную позицию на основе анализа имеющейся информации  —культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации;	дискуссионные проблемы образовательного, экономического и культурного пространства России и АТР  —работать с научными источниками; критически осмысливать факты и события, преодолевать субъективность и тенденциозность в их изложении, делать вывод и аргументировать собственную позицию на основе анализа имеющейся информации  —культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации;  — культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации;  — культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации;  — культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации;  — культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации;  — культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации;  — культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации;  — культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации;  — культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации;  — культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации;  — культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию общенаучных методов в

		науке, специальными		
		историческими методами,		
		методами, заимствованными из		
		других наук;		
		-приёмами ведения дискуссии и	исторических методов,	других наук; ведения
		полемики;	методов, заимствованных из	дискуссии и полемики;
		-готовностью интегрироваться	других наук; ведения	интеграции в научное,
		в научное, образовательное,	дискуссии и полемики;	образовательное,
		экономическое, политическое	интеграции в научное,	экономическое,
		и культурное пространство	образовательное,	политическое и культурное
		России и АТР	экономическое,	пространство России и АТР
			политическое и культурное	
			пространство России и АТР	
OK-3	знает	-способы принятия верных	знания (только основного	демонстрирует знания
способность проявлять	(пороговый	решений в сложных ситуация,	материала) способов	способов принятия верных
инициативу и принимать	уровень)	последствия принятия	принятия верных решений в	решений в сложных
ответственные решения,		решения, меру	сложных ситуациях,	ситуациях, последствий
осознавая ответственность за		ответственности за результаты	последствий принятия	принятия решений, меру
результаты своей		своей профессиональной	решений, меру	ответственности за
профессиональной		деятельности	ответственности за результаты	результаты своей
деятельности			своей профессиональной	профессиональной
			деятельности	деятельности
	умеет	–проявлять инициативу,	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	принимать ответственные	практических вопросов и	знаний) решение
		решения, нести за них	задач использовать знания	практических вопросов и
		ответственность	основного материала и	задач в проявлении
			проявлять инициативу,	инициативы, принятии
			принимать ответственные	ответственных решений,

			решения, нести за них	ответственности за них
			ответственность	
	владеет	<ul><li>–навыками принятия</li></ul>	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
		1	•	
	(высокий)	ответственных решений,	знаниями, умениями и	принятия ответственных
		проявления инициативы,	навыками принятия	решений, проявления
		ответственностью за	ответственных решений,	инициативы,
		результаты своей	проявления инициативы,	ответственностью за
		профессиональной	ответственностью за	результаты своей
		деятельности	результаты своей	профессиональной
			профессиональной	деятельности
			деятельности	
OK-4	знает	достижения науки, техники в	знания (только основного	демонстрирует знания
способность творчески	(пороговый	профессиональной сфере в	материала) достижений	достижений науки, техники
воспринимать и использовать	уровень)	соответствии с потребностями	науки, техники в	в профессиональной сфере
достижения науки, техники в		регионального и мирового	профессиональной сфере в	в соответствии с
профессиональной сфере в		рынка труда	соответствии с потребностями	потребностями
соответствии с потребностями			регионального и мирового	регионального и мирового
регионального и мирового			рынка труда	рынка труда
рынка труда				
	умеет	творчески воспринимать и	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	использовать достижения	практических вопросов и	знаний) решение
		науки, техники в	задач использовать знания	практических вопросов и
		профессиональной сфере в	основного материала и	задач с использованием
		соответствии с потребностями	творчески воспринимать и	достижений науки, техники
		регионального и мирового	использовать достижения	в профессиональной сфере
		рынка труда	науки, техники в	в соответствии с
		I FJV	профессиональной сфере в	потребностями
			соответствии с потребностями	регионального и мирового
			COOLDCICIDIII C HOLDCOHOCINIMI	Permonantion in imposoro

		регионального и мирового	рынка труда
		рынка труда	
владеет	способностью творчески	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
(высокий)	воспринимать и использовать	знаниями, умениями и	использования достижений
	достижения науки, техники в	навыками в использовании	науки, техники в
	профессиональной сфере в	достижения науки, техники в	профессиональной сфере в
	соответствии с потребностями	профессиональной сфере в	соответствии с
	регионального и мирового	соответствии с потребностями	потребностями
	рынка труда	регионального и мирового	регионального и мирового
		рынка труда	рынка труда

OK-5	знает	- современные методы и	знания (только основного	демонстрирует знания
способность использовать	(пороговый	технологии (в том числе	материала) современных	современных методов и
современные методы и	уровень)	информационные) развития	методов и технологий (в том	технологий (в том числе
технологии (в том числе		новых направлений в	числе информационных)	информационных) развития
информационные) в		промышленной	развития новых направлений в	новых направлений в
профессиональной		биотехнологии;	промышленной	промышленной
деятельности		-значение и роль информации	биотехнологии; значения и	биотехнологии; значения и
		и информационных	роли информации и	роли информации и
		технологий в развитии	информационных технологий	информационных
		современного общества и	в развитии современного	технологий в развитии
		экономических знаний,	общества и экономических	современного общества и
		способы применения	знаний, способы применения	экономических знаний,
		информационно-	информационно-	способы применения
		коммуникационных	коммуникационных	информационно-
		технологий в промышленной	технологий в промышленной	коммуникационных
		биотехнологии;	биотехнологии; порядка ввода	технологий в
		– порядок ввода и	и редактирования информации	промышленной
		редактирования информации в	в системе автоматизации	биотехнологии; порядка
		системе автоматизации		ввода и редактирования
				информации в системе
				автоматизации

умеет	- использовать современные	умение при решении	демонстрирует (на основе
(продвинутый)	методы и технологии (в том	практических вопросов и	знаний) решение
	числе информационные) в	задач использовать знания	практических вопросов и
	молекулярной	основного материала и	задач использование
	биотехнологии;	использовать современные	современных методов и
	– пользоваться программным	методы и технологии (в том	технологий (в том числе
	обеспечением для решения	числе информационные) в	информационных) в
	профессиональных задач;	молекулярной биотехнологии;	молекулярной
	-использовать сервисы и	пользоваться программным	биотехнологии;
	информационные ресурсы	обеспечением для решения	пользование программным
	сети Интернет в молекулярной	профессиональных задач;	обеспечением для решения
	биотехнологии	использовать сервисы и	профессиональных задач;
		информационные ресурсы	использование сервисов и
		сети Интернет в молекулярной	информационных ресурсов
		биотехнологии	сети Интернет в
			молекулярной
			биотехнологии
владеет	-современными методами и	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
(высокий)	технологиями (в том числе	знаниями, умениями и	современных методов и
	информационными) в	навыками современных	технологий (в том числе
	молекулярной биотехнологии;	методов и технологий (в том	информационных) в
	-основными методами,	числе информационных) в	молекулярной
	способами и средствами	молекулярной биотехнологии;	биотехнологии;
	получения, хранения,	основных методов, способов и	основных методов,
	переработки информации;	средств получения, хранения,	способов и средств
	навыками работы с	переработки информации;	получения, хранения,
	компьютером как средством	навыков работы с	переработки информации;
	управления информацией	компьютером как средством	навыков работы с

			управления информацией	компьютером как
				средством управления
				информацией
ОК-6	знает	-основные нормы	знания (только основного	демонстрирует знания
способность понимать,	(пороговый	современного русского языка	материала) основных норм	основных норм
использовать, порождать и	уровень)	и систему функциональных	современного русского языка	современного русского
грамотно излагать		стилей русского языка	и систему функциональных	языка и систему
инновационные идеи на		<ul><li>–особенности функционально-</li></ul>	стилей русского языка,	функциональных стилей
русском языке в		стилевой и жанровой	особенности функционально-	русского языка,
рассуждениях, публикациях,		дифференциации русского	стилевой и жанровой	особенности
общественных дискуссиях		литературного языка	дифференциации русского	функционально-стилевой и
			литературного языка	жанровой дифференциации
				русского литературного
				языка
	умеет	-пользоваться основной	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	справочной литературой,	практических вопросов и	знаний) решение
		толковыми и нормативными	задач использовать знания	практических вопросов и
		словарями русского языка	основного материала и	задач пользование
		-использовать различные	пользоваться основной	основной справочной
		языковые средства в	справочной литературой,	литературой, толковыми и
		различных ситуациях общения	толковыми и нормативными	нормативными словарями
		в устной и письменной форме,	словарями русского языка,	русского языка,
		демонстрируя знание	использовать различные	пользование различных
		языковых норм	языковые средства в	языковых средств в
			различных ситуациях общения	различных ситуациях
			в устной и письменной форме,	общения в устной и
			демонстрируя знание	письменной форме,
			языковых норм	демонстрируя знание

				языковых норм
	владеет	-навыками создания на русском	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	(высокий)	языке грамотных и логически	знаниями, умениями и	создания на русском языке
		непротиворечивых	навыками создания на	грамотных и логически
		письменных и устных текстов	русском языке грамотных и	непротиворечивых
		учебной и научной тематики	логически непротиворечивых	письменных и устных
		реферативно-	письменных и устных текстов	текстов учебной и научной
		исследовательского характера	учебной и научной тематики	тематики реферативно-
		–навыками грамотного и	реферативно-	исследовательского
		аргументированного	исследовательского характера,	характера, навыками
		изложения своих мыслей в	навыками грамотного и	грамотного и
		устной и письменной форме в	аргументированного	аргументированного
		любых ситуациях общения	изложения своих мыслей в	изложения своих мыслей в
			устной и письменной форме в	устной и письменной
			любых ситуациях общения	форме в любых ситуациях
				общения
ОК-7	знает	-основные значения	знания (только основного	демонстрирует знания
владение иностранным	(пороговый	изученных лексических	материала) основных	основных значений
языком в устной и	уровень)	единиц (слов,	значений изученных	изученных лексических
письменной форме для		словосочетаний,	лексических единиц (слов,	единиц (слов,
осуществления		фразеологических единиц,	словосочетаний,	словосочетаний,
межкультурной и иноязычной		идиоматических выражений);	фразеологических единиц,	фразеологических единиц,
коммуникации		основные способы	идиоматических выражений);	идиоматических
		словообразования;	основных способов	выражений); основных
		-грамматические правила и	словообразования;	способов
		модели, позволяющие	грамматических правил и	словообразования;
		понимать достаточно	моделей, позволяющих	грамматических правил и
		сложные тексты на	понимать достаточно сложные	моделей, позволяющих

	иностранном языке и	тексты на иностранном языке	понимать достаточно
	•	-	
	грамотно строить	и грамотно строить	сложные тексты на
	собственную речь (в устной	собственную речь (в устной и	иностранном языке и
	и письменной форме) в	письменной форме) в	грамотно строить
	разнообразных	разнообразных	собственную речь (в устной
	видовременных формах и в	видовременных формах и в	и письменной форме) в
	различной модальности;	различной модальности;	разнообразных
	-основные нормы речевого	основных норм речевого	видовременных формах и в
	этикета (реплики- клише,	этикета (реплики- клише,	различной модальности;
	наиболее распространенная	наиболее распространенная	основных норм речевого
	оценочная лексика),	оценочная лексика), принятые	этикета (реплики- клише,
	принятые в стране	в стране изучаемого языка;	наиболее распространенная
	изучаемого языка;	особенностей образа жизни,	оценочная лексика),
	особенности образа жизни,	быта, культуры стран	принятые в стране
		изучаемого языка, сходство и	изучаемого языка;
	быта, культуры стран		'
	изучаемого языка, сходство и	различия в традициях своей	особенностей образа жизни,
	различия в традициях своей	страны и стран изучаемого	быта, культуры стран
	страны и стран изучаемого	языка	изучаемого языка, сходство
	языка		и различия в традициях
			своей страны и стран
			изучаемого языка
умеет	-общаться в большинстве	умение при решении	демонстрирует (на основе
(продві	инутый) ситуаций, которые могут	практических вопросов и	знаний) решение
	возникнуть во время	задач использовать знания	практических вопросов и
	пребывания в стране	основного материала и	задач общение в
	изучаемого языка без	общаться в большинстве	большинстве ситуаций,
	предварительной	ситуаций, которые могут	которые могут возникнуть
	подготовки; участвовать в	возникнуть во время	во время пребывания в
	подготовки, участвовать в	bosinikiiy ib bo bpomn	во времи преобивании в

–диалогах на знакомую или	пребывания в стране	стране изучаемого языка
вызывающую интерес тему	изучаемого языка без	без предварительной
(диалог);	предварительной подготовки;	подготовки; участие в
-строить простые связные	участвовать в диалогах на	диалогах на знакомую или
высказывания о своих	знакомую или вызывающую	вызывающую интерес тему
личных впечатлениях,	интерес тему (диалог); строить	(диалог); выстраивание
событиях;	простые связные	простых связных
обосновать и объяснить свои	высказывания о своих личных	высказываний о своих
взгляды и намерения;	впечатлениях, событиях;	личных впечатлениях,
рассказать историю или	обосновать и объяснить свои	событиях; обоснование и
изложить сюжет книги или	взгляды и намерения;	объяснение свои взглядов и
фильма и выразить к этому	рассказать историю или	намерений; рассказ истории
свое отношение (монолог);	изложить сюжет книги или	или изложение сюжета
-понимать основные	фильма и выразить к этому	книги или фильма и
положения четко	свое отношение (монолог);	выражение к этому своего
произнесенных	понимать основные	отношения (монолог);
высказываний в пределах	положения четко	понимание основных
литературной нормы на	произнесенных высказываний	положений четко
известные темы, с которыми	в пределах литературной	произнесенных
приходится иметь дело в	нормы на известные темы, с	высказываний в пределах
учебной, профессиональной	которыми приходится иметь	литературной нормы на
деятельности и повседневной	дело в учебной,	известные темы, с
жизни; понимать, о чем идет	профессиональной	которыми приходится
речь в большинстве радио- и	деятельности и повседневной	иметь дело в учебной,
телепрограмм о текущих	жизни; понимать, о чем идет	профессиональной
событиях, а также передач,	речь в большинстве радио- и	деятельности и
связанных с личными или	телепрограмм о текущих	повседневной жизни;
профессиональными	событиях, а также передач,	понимание, о чем идет речь
 •	•	

		<ul><li>–интересами (аудирование);</li></ul>	связанных с личными или	в большинстве радио- и
		1 (3 1 //	профессиональными	телепрограмм о текущих
		· ·	= =	событиях, а также передач,
		построенные на частотном	интересами (аудирование);	•
		языковом материале	понимать тексты,	связанных с личными или
		повседневного и	построенные на частотном	профессиональными
		профессионального общения;	языковом материале	интересами (аудирование);
		понимать описание событий,	повседневного и	понимание текстов,
		чувств, намерений в письмах	профессионального общения;	построенных на частотном
		личного характера (чтение);	понимать описание событий,	языковом материале
		писать простые связные	чувств, намерений в письмах	повседневного и
		тексты на знакомые или	личного характера (чтение);	профессионального
		интересующие темы;	писать простые связные	общения; понимание
		<ul><li>–писать письма личного</li></ul>	тексты на знакомые или	описаний событий, чувств,
		характера, сообщая в них о	интересующие темы; писать	намерений в письмах
		своих личных переживаниях	письма личного характера,	личного характера (чтение);
		и впечатлениях	сообщая в них о своих личных	написание простых связных
			переживаниях и впечатлениях	текстов на знакомые или
				интересующие темы;
				написание писем личного
				характера, сообщая в них о
				своих личных
				переживаниях и
				впечатлениях
Ţ	владеет	-достаточными языковыми	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	(высокий)	знаниями (фонетическими,	знаниями, умениями и	достаточных языковых
		орфографическими, лексико-	навыками достаточных	знаний, чтобы принять
		грамматическими), чтобы	языковых знаний, чтобы	участие в беседе (начать,
		принять участие в беседе	принять участие в беседе	поддержать и завершить
		принить у пастие в осседе	inplication b decode	mogacymarb ii sabepmiiib

	(	
(начать, поддержать и	(начать, поддержать и	разговор) с некоторым
завершить разговор) с	завершить разговор) с	количеством пауз и
некоторым количеством пауз	некоторым количеством пауз	описательных выражений
и описательных выражений	и описательных выражений по	по знакомым (изученным)
по знакомым (изученным)	знакомым (изученным)	ситуациям; иностранного
ситуациям;	ситуациям; иностранного	языка в устной и
-иностранным языком в	языка в устной и письменной	письменной форме для
устной и письменной форме	форме для осуществления	осуществления
для осуществления	межкультурной и иноязычной	межкультурной и
межкультурной и	коммуникации	иноязычной коммуникации
иноязычной коммуникации		
-основные понятия и	знания (только основного	демонстрирует знания
-концепции философии,	материала) основных	основных понятий и
историю развития основных	понятий и концепции	концепции философии,
	философии, истории развития	истории развития основных
мысли;	основных направлений	направлений человеческой
-основы философских знаний	человеческой мысли; основ	мысли; основ философских
для формирования	философских знаний для	знаний для формирования
1 1 1	формирования	мировоззренческой
1	мировоззренческой позиции	позиции
-проводить философское	умение при решении	демонстрирует (на основе
исследование в соответствии с	практических вопросов и	знаний) решение
поставленной целью и	задач использовать знания	практических вопросов и
задачами, определять логику	основного материала и	задач с использованием
проведения научного	проводить философское	основ философских знаний
исследования относительно	исследование в соответствии с	при формировании
опенки собственной	поставленной пелью и	мировоззренческой
оценки	700-0-0	1 1
	некоторым количеством пауз и описательных выражений по знакомым (изученным) ситуациям;  -иностранным языком в устной и письменной форме для осуществления межкультурной и иноязычной коммуникации  -основные понятия и  -концепции философии, историю развития основных направлений человеческой мысли;  -основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции  -проводить философское исследование в соответствии с поставленной целью и задачами, определять логику проведения научного исследования относительно	завершить разговор) с некоторым количеством пауз и описательных выражений по знакомым (изученным) ситуациям; иностранного языка в устной и письменной форме для осуществления межкультурной и иноязычной коммуникации  — основные понятия и — концепции философии, историю развития основных направлений человеческой мысли; — основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции  — проводить философское исследование в соответствии с поставленной целью и задачами, определять логику проведения научного  — некоторым количеством пауз и описательных выражений по знакомым (изученным) ситуациям; иностранного языка в устной и письменной форме для осуществления межкультурной и иноязычной коммуникации  — занания (только основного материала) основных понятий и концепции философии, истории развития основных направлений человеческой мысли; основ философских знаний для формирования мировоззренческой позиции  — проводить философское и задач использовать знания основного материала и проводить философское

		использовать основы	проведения научного	
		философских знаний для	исследования относительно	
		формирования	оценки собственной	
		мировоззренческой позиции	деятельности; использовать	
		мировозэрепческой позиции	основы философских знаний	
			1 1	
			для формирования	
_			мировоззренческой позиции	
	владеет	-инструментами и методами	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	(высокий)	проведения научных	знаниями, умениями и	основ философских знаний
		философских исследований;	навыками методов	для формирования
		-основами философских знаний	проведения научных	мировоззренческой
		для формирования	философских исследований;	позиции
		мировоззренческой позиции	основ философских знаний	
			для формирования	
			мировоззренческой позиции	
OK-9	знает	-основные методы защиты	знания (только основного	демонстрирует знания
готовность пользоваться (	(пороговый	производственного персонала	материала) основных	методов защиты
основными методами защиты у	уровень)	и населения от возможных	методов защиты	производственного
производственного персонала		последствий аварий,	производственного персонала	персонала и населения от
и населения от возможных		катастроф, стихийных	и населения от возможных	возможных последствий
последствий аварий,		бедствий;	последствий аварий,	аварий, катастроф,
катастроф, стихийных		-виды применяемых	катастроф, стихийных	стихийных бедствий; видов
бедствий		нормативов и критериев,	бедствий; видов применяемых	применяемых нормативов и
		единицы измерения,	нормативов и критериев,	критериев, единицы
		ориентируется в их величинах	единицы измерения, их	измерения, их величин
		1 15	величин	_
	умеет	-пользоваться основными	умение при решении	демонстрирует (на основе
	, (продвинутый)	методами защиты	практических вопросов и	знаний) решение

	произродитродууста жараажа	задач использовать знания	праитиноских вопросов и
	производственного персонала		практических вопросов и
	и населения от возможных	основного материала и	задач, используя основные
	последствий аварий,	пользоваться основными	методы защиты
	катастроф, стихийных	методами защиты	производственного
	бедствий;	производственного персонала	персонала и населения от
	-пользоваться гигиеническими	и населения от возможных	возможных последствий
	критериями в условиях	последствий аварий,	аварий, катастроф,
	производственной среды и	катастроф, стихийных	стихийных бедствий;
	критериями в оценке ущербов	бедствий;	используя гигиенические
	природной среде	пользоваться гигиеническими	критерия в условиях
		критериями в условиях	производственной среды и
		производственной среды и	критерия в оценке ущербов
		критериями в оценке ущербов	природной среды
		природной среде	
владеет	-основными методами защиты	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
(высокий)	производственного персонала	знаниями, умениями и	основных методов защиты
	и населения от возможных	навыками основных методов	производственного
	последствий аварий,	защиты производственного	персонала и населения от
	катастроф, стихийных	персонала и населения от	возможных последствий
	бедствий;	возможных последствий	аварий, катастроф,
	-методикой оценки	аварий, катастроф, стихийных	стихийных бедствий;
	фактических условий труда в	бедствий; методик оценки	методик оценки
	сравнении с нормативными	фактических условий труда в	фактических условий труда
	требованиями	сравнении с нормативными	в сравнении с
	1	требованиями	нормативными
		_	требованиями
			ТРСООВапилии
ОК-10 знает	-этапы исторического процесса	знания (только основного	демонстрирует знания

основные этапы и	уровень)	их объективность и	исторического процесса	процесса (мирового и
закономерности		закономерность, новейшие	(мирового и отечественного),	отечественного), их
исторического развития		достижения отечественной и	их объективность и	объективность и
общества для формирования		зарубежной исторической	закономерность, новейших	закономерность, новейших
гражданской позиции		науки, дискуссионные	достижений отечественной и	достижений отечественной и
		проблемы истории	зарубежной исторической	зарубежной исторической
			науки, дискуссионных проблем	науки, дискуссионных
			истории	проблем истории
	умеет	-ставить научную проблему,	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	обосновывать ее актуальность;	практических вопросов и	знаний) при решении
		<ul><li>–работать с историческими</li></ul>	задач использовать знания	практических вопросов и
		источниками;	основного материала и	задач возможности ставить
		–критически	ставить научную проблему,	научную проблему,
		осмысливать исторические	обосновывать ее актуальность;	обосновывать ее
		факты и события, преодолевать	работать с историческими	актуальность; работать с
		субъективность и	источниками; критически	историческими
		тенденциозность в их	осмысливать исторические	источниками; критически
		изложении, делать вывод и	факты и события, преодолевать	осмысливать исторические
		аргументировать собственную	субъективность и	факты и события,
		позицию на основе анализа	тенденциозность в их	преодолевать
		имеющейся информации	изложении, делать вывод и	субъективность и
			аргументировать собственную	тенденциозность в их
			позицию на основе анализа	изложении, делать вывод и
			имеющейся информации	аргументировать
				собственную позицию на
				основе анализа имеющейся
				информации

	владеет (высокий)	<ul> <li>-культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации;</li> <li>- общенаучными методами в исторической науке, специальными историческими методами, методами, заимствованными из других наук;</li> <li>-приёмами ведения дискуссии и полемики</li> </ul>	глубокое и прочное владение знаниями, умениями и навыками культуры мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации; общенаучных методов в исторической науке, специальных исторических методов, аимствованных из других наук; приёмов ведения дискуссии и полемики	культуры мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации; общенаучных методов в исторической науке, специальных исторических методов, методов, заимствованных из других наук; приёмов ведения дискуссии и полемики
ОК-11 способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	знает (пороговый уровень)	- методы расчета экономической эффективности разработки и внедрения новой биотехнологической продукции; - основы экономических знаний в различных сферах деятельности	знания (только основного материала) методов расчета экономической эффективности разработки и внедрения новой биотехнологической продукции; основ экономических знаний в различных сферах деятельности	демонстрирует знания методов расчета экономической эффективности разработки и внедрения новой биотехнологической продукции; основ экономических знаний в различных сферах деятельности
	умеет (продвинутый)	- применять методики расчета технико-экономической эффективности производства биотехнологической продукции при выборе	умение при решении практических вопросов и задач использовать знания основного материала и применять методики расчета	демонстрирует (на основе знаний) решение практических вопросов и задач применяя методики расчета технико-

	OHENTACHI III IV. MOVVIII ONI III	mayuuuta akanaa	owayya wyyaawa w
	- оптимальных технических и	технико-экономической	экономической
	организационных решений	эффективности производства	эффективности
	- проводить сбор и подготовку	биотехнологической	производства
	исходных данных для выбора и	продукции при выборе	биотехнологической
	обоснования научно-	оптимальных технических и	продукции при выборе
	технических и	организационных решений	оптимальных технических
	организационных решений на	проводить сбор и подготовку	и организационных
	основе экономического анализа;	исходных данных для выбора	решений проводя сбор и
	использовать основы	и обоснования научно-	подготовку исходных
	экономических знаний в	технических и	данных для выбора и
	различных сферах	организационных решений на	обоснования научно-
	деятельности	основе экономического	технических и
		анализа; использовать основы	организационных решений
			•
		экономических знаний в	на основе экономического
		различных сферах	анализа; используя основы
		деятельности	экономических знаний в
			различных сферах
			деятельности
владеет	- навыками расчета	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
(высокий)	экономической	знаниями, умениями и	расчета экономической
	эффективности	навыками расчета	эффективности
	технологических процессов	экономической	технологических процессов
	производства	эффективности	производства
	биотехнологической	технологических процессов	биотехнологической
	продукции;	производства	продукции; основами
	- основами экономических	биотехнологической	экономических знаний в
	знаний в различных сферах	продукции; основами	различных сферах
	деятельности	экономических знаний в	деятельности
	долгольности	SKOHOMI ICCKIIA SHQIINII B	долгольности

			различных сферах	
			деятельности	
ОК-12	знает	-систему нормативно-правовых	знания (только основного	демонстрирует знания
способность использовать	(пороговый	актов в Российской	материала) системы	системы нормативно-
основы правовых знаний в	уровень)	Федерации;	нормативно-правовых актов в	правовых актов в
различных сферах		-основы правовых знаний в	Российской Федерации; основ	Российской Федерации;
деятельности		различных сферах	правовых знаний в различных	основ правовых знаний в
		деятельности	сферах деятельности	различных сферах
				деятельности
	умеет	-использовать нормативно-	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	правовые акты в своей	практических вопросов и	знаний) решение
		деятельности;	задач использовать знания	практических вопросов и
		-использовать основы	основного материала и	задач используя
		правовых знаний в различных	использовать нормативно-	нормативно-правовые акты
		сферах деятельности	правовые акты в своей	в своей деятельности;
			деятельности; использовать	используя основы правовых
			основы правовых знаний в	знаний в различных сферах
			различных сферах	деятельности
			деятельности	
	владеет	-навыками применения	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	(высокий)	нормативно-правовых актов в	знаниями, умениями и	применения нормативно-
		различных сферах	навыками применения	правовых актов в
		жизнедеятельности;	нормативно-правовых актов в	различных сферах
		-основами правовых знаний в	различных сферах	жизнедеятельности;
		различных сферах	жизнедеятельности; основами	основами правовых знаний
		деятельности	правовых знаний в различных	в различных сферах
			сферах деятельности	деятельности

ОК-13	знает	–принципы функционирования	знания (только основного	демонстрирует знания
способность работать в	(пороговый	профессионального	материала)	принципов
команде, толерантно	уровень)	коллектива, понимать роль	принципов функционирования	функционирования
воспринимая социальные и		корпоративных норм и	профессионального	профессионального
культурные различия		стандартов	коллектива, роли	коллектива, роли
			корпоративных норм и	корпоративных норм и
			стандартов	стандартов
	умеет	-работать в коллективе,	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	эффективно выполнять задачи	практических вопросов и	знаний) решение
		профессиональной	задач использовать знания	практических вопросов и
		деятельности	основного материала и	задач умения работать в
			работать в коллективе,	коллективе, эффективно
			эффективно выполнять задачи	выполнять задачи
			профессиональной	профессиональной
			деятельности	деятельности
	владеет	<ul><li>–приемами взаимодействия с</li></ul>	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	(высокий)	коллективом, выполняющим	знаниями, умениями и	взаимодействия с
		различные профессиональные	навыками взаимодействия с	коллективом,
		задачи и обязанности	коллективом, выполняющим	выполняющим различные
			различные профессиональные	профессиональные задачи и
			задачи и обязанности	обязанности
OK-14	знает	-содержание процессов	знания (только основного	демонстрирует знания
способность к	(пороговый	самоорганизации и	материала)	содержания процессов
самоорганизации и	уровень)	самообразования, их	содержания процессов	самоорганизации и
самообразованию		особенностей и технологий	самоорганизации и	самообразования, их
		реализации, исходя из целей	самообразования, их	особенностей и технологий
		совершенствования	особенностей и технологий	реализации, исходя из
		профессиональной	реализации, исходя из целей	целей совершенствования

		деятельности	совершенствования	профессиональной
			профессиональной	деятельности
			деятельности	
	умеет	–планировать цели и	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	устанавливать приоритеты при	практических вопросов и	знаний) при решении
		выборе способов принятия	задач использовать знания	практических вопросов и
		решений с учетом условий,	основного материала и	задач планирование целей
		средств, личностных	планировать цели и	и установление
		возможностей и временной	устанавливать приоритеты	приоритетов при выборе
		перспективы достижения	при выборе способов	способов принятия
		осуществления деятельности	принятия решений с учетом	решений с учетом условий,
			условий, средств, личностных	средств, личностных
			возможностей и временной	возможностей и временной
			перспективы достижения	перспективы достижения
			осуществления деятельности	осуществления
				деятельности
	владеет	-технологиями организации	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	(высокий)	процесса самообразования;	знаниями, умениями и	технологий организации
		приемами целеполагания во	навыками технологий	процесса самообразования;
		временной перспективе,	организации процесса	приемов целеполагания во
		способами планирования,	самообразования; приемов	временной перспективе,
		организации, самоконтроля и	целеполагания во временной	планирования,
		самооценки деятельности	перспективе, планирования,	организации, самоконтроля
			организации, самоконтроля и	и самооценки деятельности
			самооценки деятельности	
OK-15	знает	-общие теоретические аспекты	знания (только основного	демонстрирует знания
способность использовать	(пороговый	о занятиях физической	материала) общих	общих теоретических
методы и средства	уровень)	культурой, их роль и значение	теоретических аспектов о	аспектов о занятиях

физической культуры для		в формировании здорового	занятиях физической	физической культурой, их
обеспечения полноценной		образа жизни;	культурой, их роли и значения	роли и значения в
социальной и		-принципы и методику	в формировании здорового	формировании здорового
профессиональной		организации, судейства	образа жизни; принципов и	образа жизни; принципов и
деятельности		физкультурно-	методики организации,	методики организации,
		оздоровительных и спортивно-	судейства физкультурно-	судейства физкультурно-
		массовых мероприятий	оздоровительных и	оздоровительных и
			спортивно-массовых	спортивно-массовых
			мероприятий	мероприятий
	умеет	-самостоятельно выстраивать	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	индивидуальную траекторию	практических вопросов и	знаний) при решении
	, ,	физкультурно-спортивных	задач использовать знания	практических вопросов и
		достижений;	основного материала и	задач возможности
		–использовать разнообразные	самостоятельно выстраивать	самостоятельно
		средства и методы физической	индивидуальную траекторию	выстраивать
		культуры для сохранения и	физкультурно-спортивных	индивидуальную
		укрепления здоровья,	достижений; использовать	траекторию физкультурно-
		повышения	разнообразные средства и	спортивных достижений;
		работоспособности;	методы физической культуры	использовать
		-использовать способы	для сохранения и укрепления	разнообразные средства и
		самоконтроля своего	здоровья, повышения	методы физической
		физического состояния;	работоспособности;	культуры для сохранения и
		-работать в команде ради	использовать способы	укрепления здоровья,
		достижения общих и личных	самоконтроля своего	повышения
		целей	физического состояния;	работоспособности;
		1	работать в команде ради	использовать способы
			достижения общих и личных	самоконтроля своего
			целей	физического состояния;

			работать в команде ради достижения общих и личных целей
владеет	–разнообразными формами и	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
(высокий)	видами физкультурной	знаниями, умениями и	разнообразных форм и
(Baccam)	деятельности для организации	навыками разнообразных	видов физкультурной
	здорового образа жизни;	форм и видов физкультурной	деятельности для
	-способами самоконтроля	деятельности для организации	организации здорового
	индивидуальных показателей	здорового образа жизни;	образа жизни; способов
	здоровья, физической	способов самоконтроля	самоконтроля
	подготовленности;	индивидуальных показателей	индивидуальных
	-двигательными действиями	здоровья, физической	показателей здоровья,
	базовых видов спорта и	подготовленности;	физической
	активно применяет их в	двигательных действий	подготовленности;
	игровой и соревновательной	базовых видов спорта и	двигательных действий
	деятельности;	активно применяет их в	базовых видов спорта и
	-системой профессионально и	игровой и соревновательной	активно применяет их в
	жизненно значимых	деятельности; системой	игровой и
	практических умений и	профессионально и жизненно	соревновательной
	навыков, обеспечивающих	значимых практических	деятельности; системой
	сохранение и укрепление	умений и навыков,	профессионально и
	физического и психического	обеспечивающих сохранение	жизненно значимых
	здоровья	и укрепление физического и	практических умений и
	эдоровых	психического здоровья	навыков, обеспечивающих
		1	сохранение и укрепление
			физического и
			психического здоровья

Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	знает	- информационные,	знания (только основного	демонстрирует знания	
способность осуществлять	(пороговый	компьютерные и сетевые	материала) информационных,	информационных,	
поиск, хранение, обработку и	уровень)	технологии;	компьютерных и сетевых	компьютерных и сетевых	
анализ информации из		- способы поиска, хранения,	технологий; способов поиска,	технологий; способов	
различных источников и баз		обработки и анализа	хранения, обработки и анализа	поиска, хранения,	
данных, представлять ее в		информации из различных	информации из различных	обработки и анализа	
требуемом формате с		источников и баз данных	источников и баз данных	информации из различных	
использованием				источников и баз данных	
информационных,	умеет	- осуществлять поиск, хранение,	умение при решении	демонстрирует (на основе	
компьютерных и сетевых	(продвинутый)	обработку и анализ	практических вопросов и	знаний) при решении	
технологий		информации из различных	задач использовать знания	практических вопросов и	
		источников и баз данных,	основного материала и	задач осуществлять поиск,	
		представлять ее в требуемом	осуществлять поиск,	хранение, обработку и	
		формате	хранение, обработку и анализ	анализ информации из	
			информации из различных	различных источников и	
			источников и баз данных,	баз данных, представлять ее	
			представлять ее в требуемом	в требуемом формате	
			формате		
	владеет	-способностью осуществлять	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки	
	(высокий)	поиск, хранение, обработку и	знаниями, умениями и	осуществления поиска,	
		анализ информации из	навыками осуществлять	хранения, обработки и	
		различных источников и баз	поиск, хранение, обработку и	анализа информации из	
		данных, представлять ее в	анализ информации из	различных источников и	
		требуемом формате с	различных источников и баз	баз данных, представлять ее	
		использованием	данных, представлять ее в	в требуемом формате с	
		информационных,	требуемом формате с	использованием	
		компьютерных и сетевых	использованием	информационных,	

		технологий	информационных,	компьютерных и сетевых
		10AHOMOT III	компьютерных и сетевых	технологий
			технологий	TOATIONATION
ОПК-2	знает	основные понятия, формулы и	знания (только основного	демонстрирует знания
		, , , ,		1 1 1
	(пороговый	законы естественнонаучных	_ ′	основных понятий, формул
использовать основные	уровень)	дисциплин в	понятий, формул и законов	И законов
законы естественнонаучных		профессиональной	естественнонаучных	естественнонаучных
дисциплин в		деятельности, методы	дисциплин в	дисциплин в
профессиональной		математического анализа и	профессиональной	профессиональной
деятельности, применять		моделирования,	деятельности, методы	деятельности, методы
методы математического		теоретического и	математического анализа и	математического анализа и
анализа и моделирования,		экспериментального	моделирования,	моделирования,
теоретического и		исследования;	теоретического и	теоретического и
экспериментального		-биотехнологические аспекты,	экспериментального	экспериментального
исследования		используемые в	исследования;	исследования;
		биотехнологии;	биотехнологических аспектов,	биотехнологических
		-объекты биотехнологии и их	используемых в	аспектов, используемых в
		биотехнологические функции,	биотехнологии; объектов	биотехнологии; объектов
		принципы культивирования	биотехнологии и их	биотехнологии и их
		клеток;	биотехнологических функций,	биотехнологических
		-сущность методов	принципов культивирования	функций, принципов
		молекулярной генетики,	клеток; сущности методов	культивирования клеток;
		молекулярной и клеточной	молекулярной генетики;	сущности методов
		биологии;	этапов выделения целевых	молекулярной генетики;
		-этапы выделения целевых	продуктов	этапов выделения целевых
		продуктов		продуктов
	умеет	-формулировать основные	-умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	законы естественнонаучных	практических вопросов и	знаний) умение
		··J ·	1 P	, v

дисциплин в	задач использовать знания	формулировать основные
профессиональной	основного материала и	законы
деятельности;	формулировать основные	естественнонаучных
-использовать основные законы	законы естественнонаучных	дисциплин в
естественнонаучных	дисциплин в	профессиональной
дисциплин в	профессиональной	деятельности, использовать
профессиональной	деятельности, использовать	основные законы
деятельности;	основные законы	естественнонаучных
–применять методы	естественнонаучных	дисциплин в
математического анализа и	дисциплин в	профессиональной
моделирования,	профессиональной	деятельности; применять
теоретического и	деятельности; применять	методы математического
экспериментального	методы математического	анализа и моделирования,
исследования	анализа и моделирования,	теоретического и
-проводить экспериментальные	теоретического и	экспериментального
исследования и испытания по	экспериментального	исследования; проводить
пользоваться математической	исследования; проводить	экспериментальные
обработкой	экспериментальные	исследования и испытания
экспериментальных данных;	исследования и испытания	по заданной методике,
-пользоваться языком	по заданной методике,	пользоваться
молекулярной биотехнологии;	пользоваться	математической
выбирать биологические	математической обработкой	обработкой
объекты	экспериментальных данных;	экспериментальных
	пользоваться языком	данных; пользоваться
	молекулярной	языком молекулярной
	биотехнологии; выбирать	биотехнологии; выбирать
	биологические объекты	биологические объекты

	владеет	-методами и принципами	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	(высокий)	совершенствования	методами и принципами	владения методов и
	,	молекулярной биотехнологии;	совершенствования	принципов
		основными законами	молекулярной биотехнологии;	совершенствования
		естественнонаучных	основными законами	молекулярной
		дисциплин в молекулярной	естественнонаучных	биотехнологии; основных
		биотехнологии, методами	дисциплин в молекулярной	законов
		математического анализа и	биотехнологии, методами	естественнонаучных
		моделирования,	математического анализа и	дисциплин в молекулярной
		теоретического и	моделирования,	биотехнологии, методов
		экспериментального	теоретического и	математического анализа и
		исследования	экспериментального	моделирования,
			исследования	теоретического и
				экспериментального
				исследования
ОПК-3	знает	-концепции строения вещества;	знания (только основного	демонстрирует знания
способность использовать	(пороговый	-основные направления и	материала) концепции	концепции строения
знания о современной	уровень)	проблематику современных	строения вещества; основных	вещества; основных
физической картине мира,		представлений российских и	направлений и проблематику	направлений и
пространственно-временных		зарубежных ученых о	современных представлений	проблематику современных
закономерностях, строении		физической картине мира и	российских и зарубежных	представлений российских
вещества для понимания		строении вещества для	ученых о физической картине	и зарубежных ученых о
окружающего мира и явлений		понимания окружающего	мира и строении вещества для	физической картине мира и
природы		мира и явлений природы	понимания окружающего	строении вещества для
			мира и явлений природы	понимания окружающего
				мира и явлений природы

умеет	-отличать научное познание от	умение при решении	демонстрирует умения
(продвинутый)	ненаучного; применять знания	практических вопросов и	отличать научное познание
	-физических и химических	задач использовать знания	от ненаучного; применять
	законов для описания	основного материала и	знания физических и
	естественнонаучной картины	отличать научное познание от	химических законов для
	мира;	ненаучного; применять знания	описания
	-давать практическую оценку	физических и химических	естественнонаучной
	современной физической	законов для описания	картины мира; давать
	картине мира на основе	естественнонаучной картины	практическую оценку
	определенных положениях	мира; давать практическую	современной физической
	теории строения вещества	оценку современной	картине мира на основе
		физической картине мира на	определенных положениях
		основе определенных	теории строения вещества
		положениях теории строения	
		вещества	
владеет	–навыками анализа природных	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
(высокий)	явлений и процессов с	знаниями, умениями и	владения анализом
	помощью представлений о	навыками анализа	природных явлений и
	естественнонаучной картине	природных явлений и	процессов с помощью
	мира;	процессов с помощью	представлений о
	-способностью использовать	представлений о	естественнонаучной
	знания о современной	естественнонаучной картине	картине мира; знаниями о
	физической картине мира,	мира; использовать знания о	современной физической
	пространственно-временных	современной физической	картине мира,
	закономерностях, строении	картине мира,	пространственно-
	вещества для понимания	пространственно-временных	временных
	окружающего мира и явлений	закономерностях, строении	закономерностях, строении
	природы	вещества для понимания	вещества для понимания

			окружающего мира и явлений	окружающего мира и
			природы	явлений природы
ОПК-4	знает	<ul><li>–принципы функционирования</li></ul>	знания (только основного	демонстрирует знания
способность понимать	(пороговый	информационных систем,	материала)	принципов
•	уровень)	• •	принципов функционирования	функционирования
	уровснь)	понимать роль правовых норм		•
развитии современного		и стандартов	информационных систем,	информационных систем,
информационного общества,			роли правовых норм и	роли правовых норм и
сознанием опасности и			стандартов	стандартов
угрозы, возникающей в этом				
процессе, способностью				
соблюдать основные				
требования информационной				
безопасности, в том числе				
защиты государственной				
тайны				
	умеет	<ul> <li>–работать с информацией,</li> </ul>	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	эффективно выполнять задачи	практических вопросов и	знаний) при решении
		профессиональной	задач использовать знания	практических вопросов и
		деятельности	основного материала и	задач умения работать с
			работать с информацией,	информацией, эффективно
			эффективно выполнять задачи	выполнять задачи
			профессиональной	профессиональной
			деятельности	деятельности
	владеет	<ul> <li>–приемами взаимодействия с</li> </ul>	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	(высокий)	информацией, служащей для	знаниями, умениями и	взаимодействия с
		выполнения различных	навыками взаимодействия с	информацией, служащей
		профессиональных задач и	информацией, служащей для	для выполнения различных
		обязанностей	выполнения различных	профессиональных задач и
		OOMSWIIIOCTON	разли шых	профессиональных задач и

			профессиональных задач и	обязанностей
			обязанностей	обязанностен
ОПК-5	2110.00			7010107
	знает	-основные методы получения,	знания (только основного	демонстрирует знания
владение основными	(пороговый	хранения, переработки	материала) основных	основных методов
методами, способами и	уровень)	информации;	методов получения, хранения,	получения, хранения,
средствами получения,		–подходы к популяризации и	переработки информации;	переработки информации;
хранения, переработки		представлению результатов	подходов к популяризации и	подходов к популяризации
информации, навыками		биомедицинских,	представлению результатов	и представлению
работы с компьютером как		биохимических и	биомедицинских,	результатов
средством управления		биотехнологических	биохимических и	биомедицинских,
информацией		исследований в популярной и	биотехнологических	биохимических и
		научно-популярной форме	исследований в популярной и	биотехнологических
			научно-популярной форме	исследований в популярной
				и научно-популярной
				форме
	умеет	-работать с компьютером как	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	средством управления	практических вопросов и	знаний) при решении
	,  ,  ,  ,  ,  ,  ,  ,  ,  ,  ,  ,  ,	информацией	задач использовать знания	практических вопросов и
		rrr	основного материала и	задач работать с
			работать с компьютером как	компьютером как
			средством управления	средством управления
			информацией	информацией
	владеет	-навыками получения,	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	(высокий)	хранения, переработки	знаниями, умениями и	получения, хранения,
	•	информации при помощи	навыками получения,	переработки информации
		компьютерных технологий и	хранения, переработки	при помощи компьютерных
		систем;	информации при помощи	технологий и систем;
		, in the second	компьютерных технологий и	анализа и обработки
		систем;		

			<del>_</del>
	-навыками анализа и обработки	систем; анализа и обработки	научных данных и
	научных данных и	научных данных и	представления их в научно-
	представления их в научно-	представления их в научно-	популярной форме
	популярной форме	популярной форме	
ает	-принципы, методы, средства	знания (только основного	демонстрирует знания
ороговый	обеспечения безопасности	материала) принципов,	принципов, методов,
овень)	жизнедеятельности в	методов, средств обеспечения	средств обеспечения
	производственных условиях и	безопасности	безопасности
	в условиях ЧС природного и	жизнедеятельности в	жизнедеятельности в
	техногенного происхождения;	производственных условиях и	производственных
	-основные методы защиты	в условиях ЧС природного и	условиях и в условиях ЧС
	производственного персонала	техногенного происхождения;	природного и техногенного
	и населения от возможных	основных методов защиты	происхождения; основных
	последствий аварий,	производственного персонала	методов защиты
	катастроф, стихийных	и населения от возможных	производственного
	бедствий; средства и методы	последствий аварий,	персонала и населения от
	повышения безопасности	катастроф, стихийных	возможных последствий
	технических средств и	бедствий; средства и методы	аварий, катастроф,
	технологических процессов	повышения безопасности	стихийных бедствий;
		технических средств и	средства и методы
		технологических процессов	повышения безопасности
			технических средств и
			технологических процессов
0	роговый	научных данных и представления их в научно-популярной форме ет —принципы, методы, средства обеспечения безопасности жизнедеятельности в производственных условиях и в условиях ЧС природного и техногенного происхождения; —основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; средства и методы повышения безопасности технических средств и	научных данных и представления их в научно- популярной форме ет —принципы, методы, средства обеспечения безопасности в производственных условиях и в условиях ЧС природного и техногенного происхождения; основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных безопасности катастроф, стихийных безопасности и технических средств и технических процессов повышения безопасности и технических средств и и технических средств и и представления их в научно-популярной форме  значия (только основного материала) принципов, методов, средств обеспечения безопасности техничести в условиях и в условиях и в условиях чС природного и техногенного происхождения; основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных бедствий; средства и методы повышения безопасности технических средств и

умеет (продвинуты	-дифференцировать применяемые в производственных условиях и в условиях ЧС принципы, методы и средства обеспечения безопасности; -защитить производственный -персонал и население от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий проводить контроль параметров воздуха, шума, вибрации, электромагнитных, тепловых излучений	умение при решении практических вопросов и задач использовать знания основного материала и дифференцировать применяемые в производственных условиях и в условиях ЧС принципы, методы и средства обеспечения безопасности; защитить производственный персонал и население от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий проводить контроль параметров воздуха, шума, вибрации, электромагнитных,	демонстрирует (на основе знаний) при решении практических вопросов и задач дифференцировать применяемые в производственных условиях и в условиях ЧС принципы, методы и средства обеспечения безопасности; защитить производственный персонал и население от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий проводить контроль параметров воздуха, шума,
		тепловых излучений	вибрации, электромагнитных, тепловых излучений
владеет	-инструментами и методами	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
(высокий)	проведения анализа в	инструментами и методами	владения инструментами и
	производственных условиях и	проведения анализа в	методами проведения
	в условиях ЧС природного и	производственных условиях и в условиях ЧС природного и	анализа в производственных
	техногенного происхождения;	техногенного происхождения;	условиях и в условиях ЧС
	-навыками         защиты           произролетрациого         персонала	навыками защиты	природного и техногенного
	производственного персонала и населения от возможных	производственного персонала	происхождения;
	n macchemia of boshowhdix	Transport Delinoro inepeditura	Transmin,

		последствий аварий,	и населения от возможных	навыками защиты
		катастроф, стихийных	последствий аварий,	производственного
		бедствий	катастроф, стихийных	персонала и населения от
		осдетьии	бедствий	возможных последствий
			осдетвин	аварий, катастроф,
				стихийных бедствий
ОПК-7	2110.07	_TOO DOTTY HOO DO TO		
	знает	-теоретические основы	знания (только основного	демонстрирует знания
	(пороговый	генетики, биотехнологии и	материала) теоретических	теоретических основ
оценивать новые	уровень)	основы биотехнологических	основ генетики,	генетики, биотехнологии и
технологические решения,		производств;	биотехнологии и основ	основ биотехнологических
внедрять результаты		-новые и перспективные	биотехнологических	производств; проблем
биотехнологических		методы и методики в	производств; проблем	развития
исследований и разработок		биотехнологической сфере;	развития биотехнологических	биотехнологических
		–проблемы развития	методов в медицинской	методов в медицинской
		биотехнологических методов в	биологии и биотехнологии,	биологии и биотехнологии,
		медицинской биологии и	приоритетных направлений	приоритетных направлений
		биотехнологии, приоритетные	для их решения; значения	для их решения; значения
		направления для их решения;	биотехнологии для развития	биотехнологии для
		-значение биотехнологии для	общества, её социального	развития общества, её
		развития общества, её	эффекта и биоэкономики	социального эффекта и
		социального эффекта и		биоэкономики
		биоэкономики		
	умеет	применять научно-	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	техническую информацию по	практических вопросов и	знаний) решение
	(продолиј гои)	вопросам развития новых	задач использовать знания	практических вопросов и
		направлений в биотехнологии,	основного материала и	задач применение научно-
		•	_	технической информации
		генетике, в том числе в	применять научно-	
		биомедицине и	техническую информацию по	по вопросам развития

	биофармацевтике;	вопросам развития новых	новых направлений в
	-работать с научно-	направлений в биотехнологии,	биотехнологии, генетике, в
	технической информацией,	генетике, в том числе в	том числе в биомедицине и
	использовать российский и	биомедицине и	биофармацевтике; умение
	международный опыт в	биофармацевтике; работать с	работать с научно-
	профессиональной	научно-технической	технической информацией,
	деятельности;	информацией, использовать	использовать российский и
	–разрабатывать и внедрять	российский и международный	международный опыт в
	новые технологические и	опыт в профессиональной	профессиональной
	методические решения	деятельности	деятельности
владеет	-комплексом знаний и умений	•	демонстрирует навыки
(высокий)	в сфере современных целей и	знаниями, умениями и	комплекса знаний и умений
	задач молекулярной	навыками в комплексе	в сфере современных целей
	биотехнологии, основных	знаний и умений сферы	и задач молекулярной
	направлений и перспектив	современных целей и задач	биотехнологии, основных
	развития;	молекулярной биотехнологии,	направлений и перспектив
	–принципами и методами	основных направлений и	развития; принципов и
	нахождения и оценки новых	перспектив развития;	методов нахождения и
	технологических решений,	принципов и методов	оценки новых
	способностью внедрять	нахождения и оценки новых	технологических решений,
	результаты	технологических решений,	возможности внедрения
	биотехнологических	внедрения результатами	результатов
	исследований и разработок	биотехнологических	биотехнологических
		исследований и разработок	исследований и разработок

## Профессиональные компетенции

## производственно-технологическая деятельность:

npousooembemo mesmostoen te				
ПК-1	знает	-технологии производства и	знания (только основного	демонстрирует знания
способность осуществлять	(пороговый	основные технологические	материала) технологий	технологий производства и
технологический процесс в	уровень)	операции и режимы работы	производства и основных	основных технологических
соответствии с регламентом и		технологического	технологических операций и	операций и режимов
использовать технические		оборудования по производству	режимов работы	работы технологического
средства для измерения		биотехнологической	технологического	оборудования по
основных параметров		продукции;	оборудования по	производству
биотехнологических		–правила организации и	производству	биотехнологической
процессов, свойств сырья и		ведения технологического	биотехнологической	продукции; правил
продукции		процесса при производстве	продукции; правил	организации и ведения
		биотехнологической	организации и ведения	технологического процесса
		продукции;	технологического процесса	при производстве
		-методы контроля основных	при производстве	биотехнологической
		параметров	биотехнологической	продукции; методов
		биотехнологических	продукции; методов контроля	контроля основных
		процессов, свойств сырья и	основных параметров	параметров
		продукции	биотехнологических	биотехнологических
			процессов, свойств сырья и	процессов, свойств сырья и
			продукции	продукции
	умеет	-вести основные	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	технологические процессы	практических вопросов и	знаний) при решении

	<b>–</b> производства	задач использовать знания	практических вопросов и
	биотехнологической	основного материала и вести	задач умения вести
	продукции;	основные технологические	основные технологические
	-регулировать технологические	процессы производства	процессы производства
	процессы производства	биотехнологической	биотехнологической
	продуктов биосинтез по	продукции; регулировать	продукции; регулировать
	показаниям контрольно-	технологические процессы	технологические процессы
	измерительных приборов и	производства продуктов	производства продуктов
	результатам анализов на	биосинтез по показаниям	биосинтез по показаниям
	основе определения	контрольно-измерительных	контрольно-измерительных
	технологических параметров	приборов и результатам	приборов и результатам
	процессов производства	анализов на основе	анализов на основе
	продуктов биосинтеза;	определения технологических	определения
	-пользоваться методами	параметров процессов	технологических
	контроля качества выполнения	производства продуктов	параметров процессов
	технологических операций	биосинтеза; пользоваться	производства продуктов
	производства	методами контроля качества	биосинтеза; пользоваться
	биотехнологической	выполнения технологических	методами контроля
	продукции	операций производства	качества выполнения
		биотехнологической	технологических операций
		продукции	производства
			биотехнологической
			продукции
владеет	-способностью осуществлять	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
(высокий)	технологический процесс в	знаниями, умениями и	осуществления
	соответствии с регламентом и	навыками осуществлять	технологического процесса
	использовать технические	технологический процесс в	в соответствии с
	средства для измерения	соответствии с регламентом и	регламентом и

			T	
		основных параметров	использовать технические	использовать технические
		биотехнологических	средства для измерения	средства для измерения
		процессов, свойств сырья и	основных параметров	основных параметров
		продукции;	биотехнологических	биотехнологических
		- навыками проведения	процессов, свойств сырья и	процессов, свойств сырья и
		исследований	продукции; проведения	продукции; проведения
		биотехнологического процесса	исследований	исследований
		на опытных и опытно-	биотехнологического	биотехнологического
		промышленных установках	процесса на опытных и	процесса на опытных и
			опытно-промышленных	опытно-промышленных
			установках	установках
ПК-2	знает	-основные принципы	знания (только основного	демонстрирует знания
способность к реализации и	(пороговый	регуляции метаболизма и	материала) основных	основных принципов
управлению	уровень)	скорости роста	принципов регуляции	регуляции метаболизма и
биотехнологическими		микроорганизмов, способы	метаболизма и скорости роста	скорости роста
процессами		культивирования	микроорганизмов, способов	микроорганизмов, способов
		микроорганизмов,	культивирования	культивирования
		количественные	микроорганизмов,	микроорганизмов,
		характеристики роста культур,	количественных	количественных
		-оборудование для	характеристик роста культур,	характеристик роста
		культивирования	оборудования для	культур, оборудования для
		микроорганизмов, хранение	культивирования	культивирования
		микроорганизмов;	микроорганизмов, хранения	микроорганизмов, хранения
		-основные этапы	микроорганизмов; основных	микроорганизмов;
		биотехнологического	этапов биотехнологического	основных этапов
		процесса;	процесса; способов, методов и	биотехнологического
			принципов реализации и	процесса; способов,
			управления	методов и принципов

		биоточно потуполения	noonunguu u umnopwayya
	-способы, методы и принципы	биотехнологическими	реализации и управления
	реализации и управления	процессами; современных	биотехнологическими
	биотехнологическими	достижений биологических	процессами; современных
	процессами;	наук и биомедицинских	достижений биологических
	современные достижения	технологий	наук и биомедицинских
	биологических наук и		технологий
	биомедицинских технологий		
умеет	-регулировать и	умение при решении	демонстрирует (на основе
(продвинутый)	совершенствовать	практических вопросов и	знаний) решение
	биотехнологический процесс с	задач использовать знания	практических вопросов и
	целью получения	основного материала и	задач для регулирования и
	высококачественного	регулировать и	совершенствования
	конечного продукта;	совершенствовать	биотехнологического
	-осуществлять	биотехнологический процесс с	процесса с целью
	биотехнологические процессы	целью получения	получения
	производства и получение	высококачественного	высококачественного
	биологически активных	конечного продукта;	конечного продукта;
	веществ и отдельных	осуществлять	осуществления
	компонентов микробных	биотехнологические процессы	биотехнологических
	клеток;	производства и получение	процессов производства и
	-проводить выделение и	биологически активных	получения биологически
	очистку БАВ из биомассы и	веществ и отдельных	активных веществ и
	культуральной жидкости;	компонентов микробных	отдельных компонентов
	-осуществлять постадийный	клеток; проводить выделение	микробных клеток; для
	контроль и стандартизацию	и очистку БАВ из биомассы и	проведения выделения и
	получаемых препаратов	культуральной жидкости;	очистки БАВ из биомассы и
	(определение антимикробной	осуществлять постадийный	культуральной жидкости;
	активности антибиотиков,	контроль и стандартизацию	осуществления

	микроорганизмов);  -обеспечивать соблюдение правил промышленной гигиены, охраны труда и техники безопасности. выбирать оптимальные условия хранения биотехнологических препаратов и оценивать их качество в процессе длительного хранения	препаратов, жизнеспособности микроорганизмов); обеспечивать соблюдение правил промышленной гигиены, охраны окружающей среды, охраны труда и техники безопасности:	получаемых препаратов (определение антимикробной активности антибиотиков, активности ферментных препаратов, жизнеспособности микроорганизмов); обеспечения соблюдения правил промышленной гигиены, охраны окружающей среды, охраны труда и техники безопасности; выбора оптимальных условий хранения биотехнологических препаратов и оценки их качества в процессе длительного хранения
влад			демонстрирует навыки
(выс		• •	
		* * *	-
	клеток микроорганизмов;	иммооилизации клеток	микроорганизмов, методов
	цеет — методами управляемого сокий) культивирования микроорганизмов; — методами иммобилизации клеток микроорганизмов;	глубокое и прочное владение методами управляемого культивирования	препаратов и оценки их качества в процессе длительного хранения

		—бионовиновин — вистирии W	TOWN OF TOTAL TOTA	Millian Controlling Nob.
		-биологически активных	технологиями получения	микроорганизмов;
		веществ и отдельных	биологически активных	технологий получения
		компонентов микробных	веществ и отдельных	биологически активных
		клеток;	компонентов микробных	веществ и отдельных
		способностью к реализации и	клеток; способностью к	компонентов микробных
		управлению	реализации и управлению	клеток; способностью к
		биотехнологическими	биотехнологическими	реализации и управлению
		процессами	процессами	биотехнологическими
				процессами
ПК-3	знает	-методы оценки средств и	знания (только основного	демонстрирует знания
готовность оценивать	(пороговый	методов повышения	материала) методов оценки	методов оценки средств и
технические средства и	уровень)	безопасности технических	средств и методов повышения	методов повышения
технологии с учетом		средств и технологических	безопасности технических	безопасности технических
экологических последствий		процессов;	средств и технологических	средств и технологических
их применения		-способы применения	процессов; способов	процессов; способов
		технических средств и	применения технических	применения технических
		технологий с учетом	средств и технологий с учетом	средств и технологий с
		экологических последствий их	экологических последствий их	учетом экологических
		применения;	применения; методологии	последствий их
		-методологию применения	применения мониторинга	применения; методологии
		мониторинга качества и	качества и безопасности	применения мониторинга
		безопасности технических	технических средств и	качества и безопасности
		средств и технологий в	технологий в молекулярной и	технических средств и
		молекулярной и	промышленной	технологий в молекулярной
		промышленной	биотехнологии	и промышленной
		биотехнологии		биотехнологии
	умеет	—понимать и анализировать	умение (при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	информацию по способам	практических вопросов и	знаний) при решении

оценки средств и методов	задач) использовать знания	практических вопросов и
повышения безопасности	основного материала и	задач понимание и анализ
технических средств и	понимать, анализировать	информации по способам
технологических процессов;	информацию по способам	оценки средств и методов
-применять выбранны <b>е</b>	оценки средств и методов	повышения безопасности
технические средства и	повышения безопасности	технических средств и
технологии с учетом	технических средств и	технологических
-экологических последствий их	технологических процессов;	процессов; применение
применения;	применять выбранные	выбранных технических
применять знания о	технические средства и	средств и технологий с
мониторинге качества и	технологии с учетом	учетом экологических
безопасности технических	экологических последствий их	последствий их
средств и технологий в	применения; применять	применения; применение
молекулярной и	знания о мониторинге	знаний о мониторинге
промышленной	качества и безопасности	качества и безопасности
биотехнологии	технических средств и	технических средств и
	технологий в молекулярной и	технологий в молекулярной
	промышленной	и промышленной
	биотехнологии	биотехнологии

владеет	-навыками оценки средств и	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
(высокий)	методов повышения	знаниями, умениями и	владения оценки средств и
	-безопасности технических	навыками оценки средств и	методов повышения
	средств и технологических	методов повышения	безопасности технических
	процессов;	безопасности технических	средств и технологических
	-приемами поиска и принятия	средств и технологических	процессов; приемами
	решений по выбору	процессов; приемами поиска и	поиска и принятия решений
	технических средств и	принятия решений по выбору	по выбору технических
	технологий с учетом	технических средств и	средств и технологий с
	экологических последствий их	технологий с учетом	учетом экологических
	применения;	экологических последствий их	последствий их
	-навыками применения	применения; навыками	применения; навыками
	мониторинга качества и	применения мониторинга	применения мониторинга
	безопасности технических	качества и безопасности	качества и безопасности
	средств и технологий в	технических средств и	технических средств и
	молекулярной и	технологий в молекулярной и	технологий в молекулярной
	—промышленной ———————————————————————————————————	промышленной	и промышленной
	биотехнологии;	биотехнологии; методами	биотехнологии; методами
	методами оценки технических	оценки технических средств и	оценки технических
	средств и технологий с учетом	технологий с учетом	средств и технологий с
	экологических последствий их	экологических последствий их	учетом экологических
	применения	применения	последствий их применения

ПК-4	знает	–правила техники	знания (только основного	демонстрирует знания
способность обеспечивать	(пороговый	безопасности,	материала) правил техники	правил техники
выполнение правил техники	уровень)	производственной санитарии,	безопасности,	безопасности,
безопасности,		пожарной безопасности и	производственной санитарии,	производственной
производственной санитарии,		охраны труда;	пожарной безопасности и	санитарии, пожарной
пожарной безопасности и		-опасности, связанные с	охраны труда; опасности,	безопасности и охраны
охраны труда		антропогенным воздействие	связанные с антропогенным	труда; опасности,
		на биосферу	воздействие на биосферу	связанные с антропогенным
				воздействие на биосферу
	умеет	-делать заключения об	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	источниках негативного	практических вопросов и	знаний) при решении
		воздействия на природную	задач использовать знания	практических вопросов и
		среду;	основного материала и	задач возможности делать
		-обеспечивать выполнение	делать заключения об	заключения об источниках
		правил техники безопасности,	источниках негативного	негативного воздействия на
		производственной санитарии,	воздействия на природную	природную среду;
		пожарной безопасности и	среду; обеспечивать	обеспечивать выполнение
		охраны труда	выполнение правил техники	правил техники
			безопасности,	безопасности,
			производственной санитарии,	производственной
			пожарной безопасности и	санитарии, пожарной
			охраны труда	безопасности и охраны
				труда

	владеет	-методологическими	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	(высокий)	подходами в оценке	знаниями, умениями и	методологических
		антропогенного воздействия	навыками методологических	подходов в оценке
		на окружающую среду,	подходов в оценке	антропогенного
		методами обеспечения	антропогенного воздействия	воздействия на
		техники безопасности,	на окружающую среду,	окружающую среду,
		производственной санитарии,	методов обеспечения техники	методов обеспечения
		пожарной безопасности и	безопасности,	техники безопасности,
		охраны труда;	производственной санитарии,	производственной
		-способностью обеспечивать	пожарной безопасности и	санитарии, пожарной
		выполнение правил техники	охраны труда; обеспечивать	безопасности и охраны
		безопасности,	выполнение правил техники	труда; обеспечивать
		производственной санитарии,	безопасности,	выполнение правил
		пожарной безопасности и	производственной санитарии,	техники безопасности,
		охраны труда	пожарной безопасности и	производственной
			охраны труда	санитарии, пожарной
				безопасности и охраны
				труда
организационно-управленческ	ая деятельность	<b>:</b>		
ПК-5	знает	<ul> <li>–общие подходы организации</li> </ul>	знания (только основного	демонстрирует знания
способность организовывать	(пороговый	работы исполнителей;	материала) общие подходы	общие подходы
работу исполнителей,	уровень)	-основные понятия	организации работы	организации работы
находить и принимать		организации труда;	исполнителей; основные	исполнителей; основные
управленческие решения в		нормировании труда	понятия организации труда;	понятия организации труда;
области организации и			нормировании труда	нормировании труда
нормировании труда				

-организовывать

умеет

работу умение

при

решении демонстрирует (на основе

	(продвинутый)	исполнителей, находить и	практических вопросов и	знаний) решение
		принимать управленческие	задач использовать знания	практических вопросов и
		решения в области	основного материала и	задач, используя умения
		организации и нормировании	организовывать работу	организовывать работу
		труда	исполнителей, находить и	исполнителей, находить и
			принимать управленческие	принимать управленческие
			решения в области	решения в области
			организации и нормировании	организации и
			труда	нормировании труда
	владеет	–навыками организации работы	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	(высокий)	исполнителей;	знаниями, умениями и	организации работы
		–навыками принятия	навыками организации	исполнителей; принятия
		управленческих решений в	работы исполнителей;	управленческих решений в
		области организации и	принятия управленческих	области организации и
		нормировании труда	решений в области	нормировании труда
			организации и нормировании	
			труда	
ПК-6	знает	-общие положения и медико-	знания (только основного	демонстрирует знания
готовность к реализации	(пороговый	биологические требования к	материала) общих положений	общих положений и
системы менеджмента	уровень)	качеству биотехнологических	и медико-биологические	медико-биологические
качества биотехнологической		продуктов;	требований к качеству	требований к качеству
продукции в соответствии с		-основные направления	биотехнологических	биотехнологических
требованиями российских и		государственной политики в	продуктов; основных	продуктов; основных
международных стандартов		области биомедицинских	направлений государственной	направлений
качества		клеточных продуктов;	политики в области	государственной политики
		-основные направления	биомедицинских клеточных	в области биомедицинских
		технического прогресса в	продуктов; основных	клеточных продуктов;
		медицинской и	направлений технического	основных направлений

		фармацевтической	прогресса в медицинской и	технического прогресса в
		биотехнологии, создании	фармацевтической	медицинской и
		новых биотехнологий и	биотехнологии, новых	фармацевтической
		биомедицинских клеточных	биотехнологий и	биотехнологии, новых
		продуктов	биомедицинских клеточных	биотехнологий и
			продуктов	биомедицинских клеточных
				продуктов
уме	еет	-использовать и выполнять	умение при решении	демонстрирует (на основе
(про	одвинутый)	требованиями российских и	практических вопросов и	знаний) решение
		международных стандартов	задач использовать и	практических вопросов и
		качества;	выполнять требования	задач при использовании и
		<ul><li>–применять передовой</li></ul>	российских и международных	выполнении требований
		отечественный и зарубежный	стандартов качества;	российских и
		опыт в области прогрессивной	применять передовой	международных стандартов
		технологии производства	отечественный и зарубежный	качества; при применении
		новых биотехнологий и	опыт в области прогрессивной	передового отечественного
		биомедицинских клеточных	технологии производства	и зарубежного опыта в
		продуктов;	новых биотехнологий и	области прогрессивной
		-совершенствовать и	биомедицинских клеточных	технологии производства
		оптимизировать действующие	продуктов; совершенствовать	новых биотехнологий и
		технологические процессы на	и оптимизировать	биомедицинских клеточных
		базе системного подхода к	действующие	продуктов; при
		анализу качества сырья,	технологические процессы на	совершенствовании и
		технологического процесса и	базе системного подхода к	оптимизировании
		требований к конечной	анализу качества сырья,	действующих
		продукции	технологического процесса и	технологических процессов
			требований к конечной	на базе системного подхода
		_	продукции	к анализу качества сырья,

				технологического процесса
				и требований к конечной
				продукции
	владеет	-нормами и требованиями	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	(высокий)	медицинской,	нормами и требованиями	владения норм и
		биотехнологической науки,	медицинской,	требований медицинской,
		качестве и стоимости,	биотехнологической науки,	биотехнологической науки,
		безопасности и экологической	качестве и стоимости,	качестве и стоимости,
		чистоте для создания	безопасности и экологической	безопасности и
		биомедицинских клеточных	чистоте для создания	экологической чистоте для
		продуктов;	биомедицинских клеточных	создания биомедицинских
		<ul><li>–методами и принципами</li></ul>	продуктов; методами и	клеточных продуктов;
		системы менеджмента	принципами системы	методов и принципов
		качества биотехнологической	менеджмента качества	системы менеджмента
		продукции в соответствии с	биотехнологической	качества
		требованиями российских и	продукции в соответствии с	биотехнологической
		международных стандартов	требованиями российских и	продукции в соответствии с
		качества;	международных стандартов	требованиями российских и
		-основными принципами	качества; основными	международных стандартов
		государственной политики в	принципами государственной	качества; основными
		области биомедицинских	политики в области	принципами
		клеточных технологий	биомедицинских клеточных	государственной политики
			технологий;	в области биомедицинских
				клеточных технологий;
ПК-7	знает	-структуру технологических	знания (только основного	демонстрирует знания
способность	(пороговый	решений и их корректировку	материала) структуры	структуры технологических
систематизировать и	уровень)	при проведении	технологических решений и	решений и их

обобщать информацию по	<ul> <li>–промышленных испытаний их корректировку при корректировку при</li> </ul>
формированию и	прогрессивных биотехнологий проведении промышленных проведении промышленных
использованию ресурсов	и новых видов испытаний прогрессивных испытаний прогрессивных
предприятия	биотехнологической биотехнологий и новых видов биотехнологий и новых
	продукции с учетом биотехнологической видов биотехнологической
	оптимизации затрат и продукции с учетом продукции с учетом
	повышения качества оптимизации затрат и оптимизации затрат и
	производимой продукции; повышения качества повышения качества
	состав производственных и производимой продукции; производимой продукции;
	непроизводственных затрат состава производственных и состава производственных
	действующих и непроизводственных затрат и непроизводственных
	модернизируемых действующих и затрат действующих и
	производств модернизируемых модернизируемых
	биотехнологической производств производств
	продукции; биотехнологической биотехнологической
	-показатели эффективности продукции; показателей продукции; показателей
	технологических процессов эффективности эффективности
	производства технологических процессов технологических процессов
	биотехнологической производства производства
	продукции; биотехнологической биотехнологической
	-методы и средства сбора, продукции; методов и средств продукции; методов и
	обработки, хранения, передачи сбора, обработки, хранения, средств сбора, обработки,
	и накопления информации с передачи и накопления хранения, передачи и
	использованием базовых информации с использованием накопления информации с
	системных программных базовых системных использованием базовых
	продуктов и пакетов программных продуктов и системных программных
	прикладных программ в пакетов прикладных программ продуктов и пакетов
	процессе производства в процессе производства прикладных программ в

	биотехнологической	биотехнологической	процессе производства
	продукции; ресурсное	продукции; ресурсного	биотехнологической
	обеспечение	обеспечения	продукции; ресурсного
	биотехнологического	биотехнологического	обеспечения
	производства	производства	биотехнологического
			производства
умеет	-применять методики расчета	умение при решении	демонстрирует (на основе
(продвинутый)	технико-экономической	практических вопросов и	знаний) решение
	эффективности производства	задач использовать знания	практических вопросов и
	биотехнологической	основного материала и	задач применять методики
	продукции при выборе	применять методики расчета	расчета технико-
	оптимальных технических и	технико-экономической	экономической
	организационных решений;	эффективности производства	эффективности
	-использовать технологии	биотехнологической	производства
	сбора, размещения, хранения,	продукции при выборе	биотехнологической
	накопления, преобразования и	оптимальных технических и	продукции при выборе
	передачи данных в	организационных решений;	оптимальных технических и
	профессионально-	использовать технологии	организационных решений;
	ориентированных	сбора, размещения, хранения,	использовать технологии
	информационных системах	накопления, преобразования и	сбора, размещения,
	производства	передачи данных в	хранения, накопления,
	биотехнологической	профессионально-	преобразования и передачи
	продукции	ориентированных	данных в профессионально-
		информационных системах	ориентированных
		производства	информационных системах
		биотехнологической	производства
		продукции	биотехнологической
			продукции

владеет	-оформлением изменений в	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
(высокий)	технической и	знаниями, умениями и	владения оформления
	технологической	навыками оформления	изменений в технической и
	документации при	изменений в технической и	технологической
	корректировке	технологической	документации при
	технологических процессов,	документации при	корректировке
	систем управления	корректировке	технологических
	производства	технологических процессов,	процессов, систем
	биотехнологической	систем управления	управления производства
	продукции;	производства	биотехнологической
	-подготовкой предложений по	биотехнологической	продукции; подготовки
	повышению эффективности	продукции; подготовки	предложений по
	производства и	предложений по повышению	повышению эффективности
	конкурентоспособности	эффективности производства	производства и
	продукции, направленных на	и конкурентоспособности	конкурентоспособности
	рациональное использование и	продукции, направленных на	продукции, направленных
	сокращение расходов сырья,	рациональное использование и	на рациональное
	материалов, снижение	сокращение расходов сырья,	использование и
	трудоемкости производства	материалов, снижение	сокращение расходов
	продукции, повышение	трудоемкости производства	сырья, материалов,
	производительности труда,	продукции, повышения	снижение трудоемкости
	экономное расходование	производительности труда,	производства продукции,
	энергоресурсов на	экономного расходования	повышения
	предприятии, внедрение	энергоресурсов на	производительности труда,
	безотходных и малоотходных	предприятии, внедрения	экономного расходования
	технологий производства	безотходных и малоотходных	энергоресурсов на
	биотехнологической	технологий производства	предприятии, внедрения
	продукции	биотехнологической	безотходных и

		_	продукции	малоотходных технологий
				производства
				биотехнологической
				продукции
научно-исследовательская дея	тельность:			
ПК-8	знает	-принципы и особенности	знания (только основного	демонстрирует знания
способность работать с	(пороговый	организации и накопления	материала) принципов и	принципов и особенностей
научно-технической	уровень)	научной информации;	особенностей организации и	организации и накопления
информацией, использовать		-механизмы и средства,	накопления научной	научной информации;
российский и международный		необходимые для решения	информации; механизмов и	механизмов и средств,
опыт в профессиональной		профессиональных задач в	средств, необходимых для	необходимых для решения
деятельности		области средств получения,	решения профессиональных	профессиональных задач в
		хранения, переработки	задач в области средств	области средств получения,
		информации	получения, хранения,	хранения, переработки
			переработки информации	информации
	умеет	-извлекать научные данные из	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	соответствующих источников;	практических вопросов и	знаний) при решении
		решать типовые учебные и	задач использовать знания	практических вопросов и
		научно-исследовательские	основного материала и	задач извлекать научные
		задачи в области методов,	извлекать научные данные из	данные из
		способов и средства	соответствующих источников;	соответствующих
		получения, хранения,	решать типовые учебные и	источников; решать
		переработки информации;	научно-исследовательские	типовые учебные и научно-
		–работать с научно-	задачи в области методов,	исследовательские задачи в
		технической информацией,	способов и средства	области методов, способов
		использовать российский и	получения, хранения,	и средства получения,
		международный опыт в	переработки информации;	хранения, переработки
		профессиональной	работать с научно-	информации; работать с

		деятельности	технической информацией,	научно-технической
			использовать российский и	информацией, использовать
			международный опыт в	российский и
			профессиональной	международный опыт в
			деятельности	профессиональной
				деятельности
	владеет	-навыками самостоятельной	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	(высокий)	работы с учебной и научной	знаниями, умениями и	самостоятельной работы с
		литературой по теме	навыками самостоятельной	учебной и научной
		исследований;	работы с учебной и научной	литературой по теме
		-навыками анализа и оценки	литературой по теме	исследований; навыками
		достоверности научной	исследований; навыками	анализа и оценки
		информации;	анализа и оценки	достоверности научной
		-способностью работать с	достоверности научной	информации; навыками
		научно-технической	информации; навыками	работы с научно-
		информацией, использовать	работы с научно-технической	технической информацией,
		российский и международный	информацией, использования	использования российского
		опыт в профессиональной	российского и	и международного опыта в
		деятельности	международного опыта в	профессиональной
			профессиональной	деятельности
			деятельности	
ПК-9	знает	-объекты биотехнологии и их	знания (только основного	демонстрирует знания
владение основными	(пороговый	биотехнологические функции;	материала) объектов	объектов биотехнологии и
методами и приемами	уровень)	-биологические системы,	биотехнологии и их	их биотехнологические
проведения		использующиеся в	биотехнологические функции;	функции; биологических
экспериментальных		молекулярной биотехнологии;	биологических систем,	систем, использующихся в
исследований в своей		-химический состав живых	использующихся в	молекулярной
профессиональной области		организмов и	молекулярной биотехнологии;	биотехнологии;

	<ul><li>–физиологические функции</li></ul>	химического состава живых	химического состава живых
	важнейших химических	организмов и	организмов и
	элементов, биохимические	физиологические функции	физиологические функции
	характеристики основных	важнейших химических	важнейших химических
	субклеточных компонентов,	элементов, биохимических	элементов, биохимических
	элементы питания клеток,	характеристик основных	характеристик основных
	применяемые в	субклеточных компонентов,	субклеточных
	биотехнологическом	элементов питания клеток,	компонентов, элементов
	производстве;	применяемых в	питания клеток,
	основные направления	биотехнологическом	применяемых в
	развития биотехнологии и	производстве; основных	биотехнологическом
	современные достижения	направлений развития	производстве; основных
	биологических наук и	биотехнологии и современных	направлений развития
	биомедицинских технологий;	достижений биологических	биотехнологии и
	-традиционные микробные	наук и биомедицинских	современных достижений
	технологии и основные этапы	технологий; способов	биологических наук и
	биотехнологических	биосинтеза основных	биомедицинских
	процессов;	биологически активных	технологий; способов
	-способы биосинтеза основных	веществ; методов и приемов	биосинтеза основных
	биологически активных	проведения	биологически активных
	веществ;	экспериментальных	веществ; методов и
	-основные методы и приемы	исследований в молекулярной	приемов проведения
	проведения	биотехнологии	экспериментальных
	экспериментальных		исследований в
	исследований в молекулярной		молекулярной
	биотехнологии		биотехнологии
умеет	-применять фундаментальные	умение при решении	демонстрирует (на основе
(продвинутый)	теоретические знания для	практических вопросов и	знаний) умения

-решения практических задач в задач использовать знания применять области молекулярной фундаментальные основного материала биотехнологии и проводить фундаментальные теоретические знания для применять исследования теоретические знания практических решения области области совершенствованию молекулярной задач биотехнологического биотехнологии и проводить молекулярной биотехнологии и проводить процесса; исследования -решать стандартные совершенствованию залачи исследования профессиональной биотехнологического совершенствованию деятельности процесса; решать стандартные биотехнологического профессиональной использованием залачи процесса; решать информационных, стандартные леятельности задачи библиографических ресурсов, профессиональной использованием медико-биологической информационных, деятельности библиографических ресурсов, биотехнологической использованием мелико-биологической информационных, терминологии, информационнобиотехнологической библиографических коммуникационных терминологии, ресурсов, медикотехнологий информационнобиологической учетом требований коммуникационных биотехнологической основных информационной технологий терминологии, учетом безопасности: требований информационноосновных -работать информационной научнокоммуникационных технической информацией, безопасности; работать технологий учетом российский научно-технической требований использовать основных информацией, информационной международный опыт использовать профессиональной российский и международный безопасности; работать с научно-технической деятельности;

-проводить исследования и опыт в профессиональной анализировать состояние деятельности;	1 1 ' /
анализировать состояние деятельности,	
~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~	российский и
живых систем, обрабатывать проводить исследования и	
результаты биологических анализировать состояние	профессиональной
исследований; живых систем, обрабатывать	деятельности;
<ul> <li>проводить экспериментальные результаты биологических</li> </ul>	проводить исследования и
исследования в молекулярной исследований; проводить	анализировать состояние
биотехнологии экспериментальные	живых систем,
исследования в молекулярной	обрабатывать результаты
биотехнологии	биологических
	исследований; проводить
	экспериментальные
	исследования в
	молекулярной
	биотехнологии
владеет - основными методами и глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
(высокий) приемами проведения основными методами и	владения основных
экспериментальных приемами проведения	методов и приемов
исследований в молекулярной экспериментальных	проведения
биотехнологии; исследований в молекулярной	экспериментальных
-способами получения биотехнологии; способами	исследований в
продуцентов полезных получения продуцентов	молекулярной
веществ, изучения их полезных веществ, изучения	биотехнологии;
физиолого-биохимических их физиолого-биохимических	способов получения
характеристик; характеристик; навыками	продуцентов полезных
<ul> <li>навыками планирования и планирования и выполнения</li> </ul>	веществ, изучения их
	физиолого-биохимических
выполнения экспериментальных задач по	

		получению целевых	продуктов, изучению	планирования и
		продуктов, изучению	закономерностей и условий их	выполнения
		закономерностей и условий их	биосинтеза, оптимизации	экспериментальных задач
		биосинтеза, оптимизации	биопроцесса	по получению целевых
		биопроцесса		продуктов, изучению
				закономерностей и условий
				их биосинтеза,
				оптимизации биопроцесса
ПК-10	знает	-основы и принципы	знания (только основного	демонстрирует знания
способность проводить	(пороговый	стандартизации, процесс	материала) основ и	основ и принципов
стандартные и	уровень)	подготовки продукции к	принципов стандартизации,	стандартизации, процесса
сертификационные испытания		проведению процедуры	процесса подготовки	подготовки продукции к
сырья, готовой продукции и		подтверждения соответствия;	продукции к проведению	проведению процедуры
технологических процессов		-действующие в отрасли и на	процедуры подтверждения	подтверждения
		–предприятии стандарты и	соответствия; действующих в	соответствия; действующих
		технические условия,	отрасли и на предприятии	в отрасли и на предприятии
		законодательные и	стандартов и технических	стандартов и технических
		нормативные правовые акты;	условий, законодательных и	условий, законодательных
		-действующую систему	нормативных правовых актов;	и нормативных правовых
		государственной аттестации и	действующей системы	актов; действующей
		сертификации продукции;	государственной аттестации и	системы государственной
		-стандартные методики	сертификации продукции;	аттестации и сертификации
		испытания сырья, готовой	стандартных методик	продукции; стандартных
		биотехнологической	испытаний сырья, готовой	методик испытаний сырья,
		продукции и технологических	биотехнологической	готовой
		процессов;	продукции и технологических	биотехнологической
		-системы управления	процессов; систем управления	продукции и
		качеством процессов	качеством процессов	технологических

	производства и готовой	производства и готовой	процессов; систем
	биотехнологической	биотехнологической	управления качеством
	продукции	продукции	процессов производства и
			готовой
			биотехнологической
			продукции
умеет	-обрабатывать текущую	умение при решении	демонстрирует (на основе
(продвинутый)	производственную	практических вопросов и	знаний) при решении
	информацию, выполнять	задач использовать знания	практических вопросов и
	анализ полученных данных	основного материала и	задач умения
	для использования в	обрабатывать текущую	обрабатывать текущую
	управлении и обеспечении	производственную	производственную
	качества и безопасности	информацию, выполнять	информацию, выполнять
	биотехнологической	анализ полученных данных	анализ полученных данных
	продукции;	для использования в	для использования в
	-проводить стандартные и	управлении и обеспечении	управлении и обеспечении
	сертификационные испытания	качества и безопасности	качества и безопасности
	сырья, готовой продукции и	биотехнологической	биотехнологической
	технологических процессов	продукции; проводить	продукции; проводить
		стандартные и	стандартные и
		сертификационные испытания	сертификационные
		сырья, готовой продукции и	испытания сырья, готовой
		технологических процессов	продукции и
			технологических процессов
владеет	-методами организации	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
(высокий)	эффективной системы	знаниями, умениями и	владения методами
	контроля качества сырья,	навыками методов	организации эффективной
	полуфабрикатов и готовой	организации эффективной	системы контроля качества

		биотехнологической	системы контроля качества	сырья, полуфабрикатов и
			•	
		продукции;	сырья, полуфабрикатов и	готовой
		методами стандартных и	готовой биотехнологической	биотехнологической
		сертификационных испытаний	продукции; методов	продукции; методами
		сырья, готовой продукции и	стандартных и	стандартных и
		технологических процессов	сертификационных испытаний	сертификационных
			сырья, готовой продукции и	испытаний сырья, готовой
			технологических процессов	продукции и
				технологических процессов
ПК-11	знает	-систему проведения	знания (только основного	демонстрирует знания
владение методами	(пороговый	экспериментов по заданной	материала) системы	системы проведения
планирования эксперимента,	уровень)	методике и анализ результатов	проведения экспериментов по	экспериментов по заданной
обработки и представления		-методы измерения,	заданной методике и анализ	методике и анализ
полученных результатов		наблюдения и составления	результатов; методов	результатов; методов
		-описания проводимых	измерения, наблюдения и	измерения, наблюдения и
		исследований; обобщение	составления описания	составления описания
		данных для составления	проводимых исследований;	проводимых исследований;
		обзоров, отчетов и научных	обобщение данных для	обобщение данных для
		публикаций;	составления обзоров, отчетов	составления обзоров,
		-схему внедрения результатов	и научных публикаций; схем	отчетов и научных
		исследований и разработок	внедрения результатов	публикаций; схем
		схему защиты объектов	исследований и разработок;	внедрения результатов
		интеллектуальной	схем защиты объектов	исследований и разработок;
		собственности, результатов	интеллектуальной	схем защиты объектов
		исследований и разработок	собственности, результатов	интеллектуальной
			исследований и разработок	собственности, результатов
			1 1	исследований и разработок
				, ( I I

	умеет	–разрабатывать и проводить	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	исследования;	практических вопросов и	знаний) решение
		-проектировать исследование;	задач использовать знания	практических вопросов и
		-проводить эксперименты по	основного материала и	задач разрабатывать и
		заданной методике;	разрабатывать и проводить	проводить исследования;
		-обрабатывать результаты	исследования; проектировать	проектировать
		исследований и разработок;	исследование; проводить	исследование; проводить
		-составлять отчеты по	эксперименты по заданной	эксперименты по заданной
		выполненному заданию	методике; обрабатывать	методике; обрабатывать
			результаты исследований и	результаты исследований и
			разработок; составлять отчеты	разработок; составлять
			по выполненному заданию	отчеты по выполненному
				заданию
	владеет	-методами планирования	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	(высокий)	эксперимента, обработки и	знаниями, умениями и	планирования
		представления полученных	навыками планирования	эксперимента, обработки и
		результатов	эксперимента, обработки и	представления полученных
			представления полученных	результатов
			результатов	
ПК-12	знает	-систему современных	знания (только основного	демонстрирует знания
готовность использовать	(пороговый	информационных технологий,	материала)	систем современных
современные	уровень)	современное программное	систем современных	информационных
информационные технологии		обеспечение, в том числе базы	информационных технологий,	технологий, современного
в своей профессиональной		данных и пакеты прикладных	современного программного	программного обеспечения,
области, в том числе базы		программ, с учетом основных	обеспечения, в том числе базы	в том числе базы данных и
данных и пакеты прикладных		требований информационной	данных и пакетов прикладных	пакетов прикладных
программ		безопасности	программ, с учетом основных	программ, с учетом
			требований информационной	основных требований

			безопасности	информационной
				безопасности
	умеет	-решать стандартные задачи	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	профессиональной	стандартных задач	знаний) при решении
		деятельности с применением	профессиональной	стандартных задач
		информационных технологий	деятельности с применением	профессиональной
		и с учетом основных	информационных технологий	деятельности с
		требований информационной	и с учетом основных	применением
		безопасности	требований информационной	информационных
			безопасности использовать	технологий и с учетом
			знания основного материала	основных требований
				информационной
				безопасности
				использование знаний
				основного материала
	владеет	-навыками использования	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	(высокий)	современных	знаниями, умениями и	использования
		информационных технологий	навыками использования	современных
		в своей профессиональной	современных	информационных
		области, в том числе баз	информационных технологий	технологий в своей
		данных и пакетов прикладных	в своей профессиональной	профессиональной области,
		программ	области, в том числе баз	в том числе баз данных и
			данных и пакетов прикладных	пакетов прикладных
			программ	программ
проектная деятельность:				
ПК-13	знает	-понятия, концепции,	знания (только основного	демонстрирует знания
способность участвовать в	(пороговый	принципы и методологию	материала) понятий,	понятий, концепций,
разработке технологических	уровень)	современных	концепций, принципов и	принципов и методологии

HDOAKTOD D COCTADA ARTODOKOTO		-информационных систем и	методологии современных	CORPANALLILIV
проектов в составе авторского		1 1	1	современных
коллектива		технологических проектов;	информационных систем и	информационных систем и
		-этапы технологического	технологических проектов;	технологических проектов;
		проектирования в	этапов технологического	этапов технологического
		биотехнологическом	проектирования в	проектирования в
		производстве;	биотехнологическом	биотехнологическом
		-основные процедуры	производстве; основных	производстве; основных
		разработки технологических	процедур разработки	процедур разработки
		проектов в составе авторского	технологических проектов в	технологических проектов
		коллектива	составе авторского коллектива	в составе авторского
			_	коллектива
	умеет	–проводить сбор исходных	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	данных для проектирования	практических вопросов и	знаний) при решении
		технологических процессов и	задач использовать знания	практических вопросов и
		установок;	основного материала и	задач проводить сбор
		_вести разработки основных	проводить сбор исходных	исходных данных для
		этапов технологической схемы	данных для проектирования	проектирования
			технологических процессов и	технологических процессов
			установок; вести разработки	и установок; вести
			основных этапов	разработки основных
			технологической схемы	этапов технологической
			технологической схемы	
-				схемы
	владеет	–навыками работы над	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	(высокий)	технологическими проектами	знаниями, умениями и	работы над
		в составе авторского	навыками работы над	технологическими
		коллектива;	технологическими проектами	проектами в составе
		-методами исследования	в составе авторского	авторского коллектива;
		технологического процесса на	коллектива; методами	методами исследования

		опытных и опытно-	исследования	технологического процесса
		промышленных установках	технологического процесса на	на опытных и опытно-
			опытных и опытно-	промышленных установках
			промышленных установках	-
ПК-14	знает	-понятия, концепции,	знания (только основного	демонстрирует знания
готовность использовать	(пороговый	принципы и методологию	материала) понятий,	понятий, концепций,
современные системы	уровень)	современных систем	концепций, принципов и	принципов и методологии
автоматизированного		автоматизированного	методологии современных	современных систем
проектирования		проектирования и	систем автоматизированного	автоматизированного
		технологических проектов;	проектирования и	проектирования и
		-типовые программы	технологических проектов;	технологических проектов;
		автоматизированного	типовых программ	типовых программ
		проектирования;	автоматизированного	автоматизированного
		–принципы применения	проектирования; принципов	проектирования;
		стандартных программ	применения стандартных	принципов применения
		–автоматизированного	программ	стандартных программ
		проектирования;	автоматизированного	автоматизированного
		основные этапы	проектирования; основных	проектирования; основных
		автоматизированного	этапов автоматизированного	этапов
		проектирования	проектирования	автоматизированного
				проектирования
	умеет	-использовать современные	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	системы автоматизированного	практических вопросов и	знаний) при решении
		проектирования и	задач использовать	практических вопросов и
		стандартные средства	современные системы	задач использование
		автоматизации	автоматизированного	современных систем
		проектирования;	проектирования и	автоматизированного
		-работать с программами,	стандартные средства	проектирования и

	пообхоним ви	автоматизации	стандартных средств
	<ul><li>необходимыми при</li></ul>		
	автоматизированном	проектирования; работать с	автоматизации
	проектировании;	программами, необходимыми	проектирования; умение
	-применять полученные знания	при автоматизированном	работать с программами,
	к конкретным системам	проектировании; применять	необходимыми при
	автоматизированного	полученные знания к	автоматизированном
	проектирования;	конкретным системам	проектировании; умение
	-систематизировать и	автоматизированного	применять полученные
	разрабатывать проекты	проектирования	знания к конкретным
	автоматизированных	систематизировать и	системам
	биотехнологических	разрабатывать проекты	автоматизированного
	производств	автоматизированных	проектирования
	-	биотехнологических	систематизировать и
		производств	разрабатывать проекты
			автоматизированных
			биотехнологических
			производств
владеет	-навыками использования	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
(высокі	й) современных систем	знаниями, умениями и	использования
	автоматизированного	навыками использования	современных систем
	проектирования	современных систем	автоматизированного
		автоматизированного	проектирования
		проектирования	
ПК-15 знает	<ul><li>–принципы составления</li></ul>	знания (только основного	демонстрирует знания
способность проектировать (порого	-	материала) принципов	принципов составления
технологические процессы с уровени		составления технологических	технологических расчетов
использованием	модернизации существующих	расчетов при проектировании	при проектировании новых
автоматизированных систем	производств и	новых или модернизации	или модернизации

технологической подготовки		производственных участков	существующих производств и	существующих
производства в составе		производства	производственных участков	производств и
авторского коллектива		биотехнологической	производства	производственных участков
		продукции;	биотехнологической	производства
		-методы проведения расчетов	продукции; методов	биотехнологической
		для проектирования	проведения расчетов для	продукции; методов
		производств	проектирования производств	проведения расчетов для
		биотехнологической	биотехнологической	проектирования
		продукции, технологических	продукции, технологических	производств
		линий, цехов, отдельных	линий, цехов, отдельных	биотехнологической
		участков предприятий с	участков предприятий с	продукции,
		использованием систем	использованием систем	технологических линий,
		автоматизированного	автоматизированного	цехов, отдельных участков
		проектирования и	проектирования и	предприятий с
		программного обеспечения,	программного обеспечения,	использованием систем
		-информационных технологий	информационных технологий	автоматизированного
		при создании проектов вновь	при создании проектов вновь	проектирования и
		строящихся и реконструкции	строящихся и реконструкции	программного обеспечения,
		действующих предприятий	действующих предприятий	информационных
				технологий при создании
				проектов вновь строящихся
				и реконструкции
				действующих предприятий
	умеет	-проводить расчет и	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	проектирование отдельных	практических вопросов и	знаний) при решении
		стадий технологического	задач использовать знания	практических вопросов и
		процесса с использованием	основного материала и	задач проводить расчет и
		автоматизированных систем	проводить расчет и	проектирование отдельных

			T	
		технологической подготовки	проектирование отдельных	стадий технологического
		производства	стадий технологического	процесса с использованием
			процесса с использованием	автоматизированных
			автоматизированных систем	систем технологической
			технологической подготовки	подготовки производства
			производства	
	владеет	-навыками проведения	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	(высокий)	расчетов при проектировании	знаниями, умениями и	проведения расчетов при
		производства	навыками проведения	проектировании
		биотехнологической	расчетов при проектировании	производства
		продукции, технологических	производства	биотехнологической
		линий, цехов, отдельных	биотехнологической	продукции,
		участков предприятий с	продукции, технологических	технологических линий,
		использованием систем	линий, цехов, отдельных	цехов, отдельных участков
		автоматизированного	участков предприятий с	предприятий с
		проектирования и	использованием систем	использованием систем
		программного обеспечения,	автоматизированного	автоматизированного
		информационных технологий	проектирования и	проектирования и
		при создании проектов вновь	программного обеспечения,	программного обеспечения,
		строящихся и реконструкции	информационных технологий	информационных
		действующих предприятий	при создании проектов вновь	технологий при создании
			строящихся и реконструкции	проектов вновь строящихся
			действующих предприятий	и реконструкции
				действующих предприятий
ПК-16	знает	<ul><li>–нормативные требования,</li></ul>	знания (только основного	демонстрирует знания
готовность вести переговоры	(пороговый	предъявляемые к	материала) нормативных	нормативных требований,
с проектными организациями	уровень)	технологическому	требований, предъявляемых к	предъявляемых к
и поставщиками		оборудованию, к		технологическому
		10:1		,

технологического		проектированию	технологическому	оборудованию, к
оборудования, оценивать		биотехнологических	оборудованию, к	проектированию
результаты проектирования		предприятий	проектированию	биотехнологических
биотехнологических			биотехнологических	предприятий
предприятий на стадии			предприятий	
проекта	умеет	-оценивать результаты	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	проектирования	практических вопросов и	знаний) решение
		биотехнологических	задач использовать знания	практических вопросов и
		предприятий на стадии	основного материала и	задач умение оценивать
		проекта	оценивать результаты	результаты проектирования
			проектирования	биотехнологических
			биотехнологических	предприятий на стадии
			предприятий на стадии	проекта
			проекта	
			1	
	владеет	-навыками оценки	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	владеет (высокий)	-навыками оценки технологического проекта,	-	<b>демонстрирует навыки</b> оценки технологического
		, ,	глубокое и прочное владение	
		технологического проекта,	глубокое и прочное владение знаниями, умениями и	оценки технологического
		технологического проекта, выполненного проектной	глубокое и прочное владение знаниями, умениями и навыками оценки	оценки технологического проекта, выполненного
		технологического проекта, выполненного проектной организацией	глубокое и прочное владение знаниями, умениями и навыками оценки технологического проекта,	оценки технологического проекта, выполненного
ПК-17	(высокий)	технологического проекта, выполненного проектной организацией   -основы биотехнологии и	глубокое и прочное владение знаниями, умениями и навыками оценки технологического проекта, выполненного проектной организацией знания (только основного	оценки технологического проекта, выполненного проектной организацией демонстрирует знания
ПК-17 способность разрабатывать	(высокий)  знает (пороговый	технологического проекта, выполненного проектной организацией  -основы биотехнологии и молекулярной биотехнологии,	глубокое и прочное владение знаниями, умениями и навыками оценки технологического проекта, выполненного проектной организацией знания (только основного материала) основ	оценки технологического проекта, выполненного проектной организацией  демонстрирует знания основ биотехнологии и
способность разрабатывать основные этапы	(высокий)	технологического проекта, выполненного проектной организацией   -основы биотехнологии и	глубокое и прочное владение знаниями, умениями и навыками оценки технологического проекта, выполненного проектной организацией знания (только основного материала) основ биотехнологии и	оценки технологического проекта, выполненного проектной организацией  демонстрирует знания основ биотехнологии и молекулярной
способность разрабатывать основные этапы биотехнологического	(высокий)  знает (пороговый	технологического проекта, выполненного проектной организацией  -основы биотехнологии и молекулярной биотехнологии, закономерностей, лежащих в основе технологических	глубокое и прочное владение знаниями, умениями и навыками оценки технологического проекта, выполненного проектной организацией знания (только основного материала) основ биотехнологии и молекулярной биотехнологии,	оценки технологического проекта, выполненного проектной организацией  демонстрирует знания основ биотехнологии и молекулярной биотехнологии,
способность разрабатывать основные этапы	(высокий)  знает (пороговый	технологического проекта, выполненного проектной организацией  -основы биотехнологии и молекулярной биотехнологии, закономерностей, лежащих в основе технологических процессов биотехнологии;	глубокое и прочное владение знаниями, умениями и навыками оценки технологического проекта, выполненного проектной организацией знания (только основного материала) основ биотехнологии и	оценки технологического проекта, выполненного проектной организацией  демонстрирует знания основ биотехнологии и молекулярной биотехнологии, закономерностей, лежащих
способность разрабатывать основные этапы биотехнологического	(высокий)  знает (пороговый	технологического проекта, выполненного проектной организацией  -основы биотехнологии и молекулярной биотехнологии, закономерностей, лежащих в основе технологических процессов биотехнологии; -действующие	глубокое и прочное владение знаниями, умениями и навыками оценки технологического проекта, выполненного проектной организацией знания (только основного материала) основ биотехнологии и молекулярной биотехнологии, закономерностей, лежащих в основе технологических	оценки технологического проекта, выполненного проектной организацией  демонстрирует знания основ биотехнологии и молекулярной биотехнологии, закономерностей, лежащих в основе технологических
способность разрабатывать основные этапы биотехнологического	(высокий)  знает (пороговый	технологического проекта, выполненного проектной организацией  -основы биотехнологии и молекулярной биотехнологии, закономерностей, лежащих в основе технологических процессов биотехнологии;	глубокое и прочное владение знаниями, умениями и навыками оценки технологического проекта, выполненного проектной организацией знания (только основного материала) основ биотехнологии и молекулярной биотехнологии, закономерностей, лежащих в	оценки технологического проекта, выполненного проектной организацией  демонстрирует знания основ биотехнологии и молекулярной биотехнологии, закономерностей, лежащих

aviamanna nantamanna	биотоуно пориномич	биотауна потинаами
, <u> </u>		биотехнологических
	_	производств, их
оборудования;	оснащение, размещение	технического оснащения,
-основные этапы	технологического	размещения
промышленного производства	оборудования; основных	технологического
и управление основных стадий	этапов промышленного	оборудования; основных
действующих	производства и управления	этапов промышленного
биотехнологических	основных стадий	производства и управления
производств;	действующих	основных стадий
-технологии производства и	биотехнологических	действующих
организации	производств; технологии	биотехнологических
производственных и	производства и организации	производств; технологии
технологических процессов	производственных и	производства и
биотехнологической	технологических процессов	организации
продукции	биотехнологической	производственных и
	продукции	технологических процессов
		биотехнологической
		продукции
-разрабатывать основные этапы	умение при решении	демонстрирует (на основе
биотехнологического процесса	практических вопросов и	знаний) решение
с помощью оптимальных и	задач использовать знания	практических вопросов и
рациональных	основного материала и вести	задач при ведении
технологических схем;	основные технологические	основных технологических
-вести основные	процессы производства	процессов производства
технологические процессы	биотехнологической	биотехнологической
производства	продукции; разрабатывать	продукции; при разработке
биотехнологической	основные этапы	основных этапов
продукции;	биотехнологического	биотехнологического
	промышленного производства и управление основных стадий действующих биотехнологических производств;  -технологии производства и организации производственных и технологических процессов биотехнологической продукции  -разрабатывать основные этапы биотехнологического процесса с помощью оптимальных и рациональных технологических схем;  -вести основные технологические процессы производства биотехнологической	технологического оборудования;  -основные этапы промышленного производства и управление основных стадий действующих биотехнологических производства и организации производственных и технологических производственных и технологических производственных и технологических производства и организации производственных и технологических производства и организации производственных и технологических производства и организации произво

	<ul> <li>–применять биотехнологии с</li> </ul>	процесса с помощью	процесса с помощью
	использованием генно-	оптимальных и рациональных	оптимальных и
	инженерных продуцентов –	технологических схем;	рациональных
	микроорганизмов, клеток	применять биотехнологии с	технологических схем; при
	растительного и животного	использованием генно-	применении биотехнологии
	происхождения;	инженерных продуцентов –	с использованием генно-
	прогрессивные	микроорганизмов, клеток	инженерных продуцентов –
	методы подбора и	растительного и животного	микроорганизмов, клеток
	эксплуатации	происхождения; применять	растительного и животного
	технологического	прогрессивные методы	происхождения; при
	оборудования при	подбора и эксплуатации	применении прогрессивных
	производстве	технологического	методов подбора и
	биотехнологической	оборудования при	эксплуатации
	продукции	производстве	технологического
	продукции	биотехнологической	оборудования при
		продукции	производстве
		продукции	биотехнологической
			продукции
владеет	-методами и принципами	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
(высокий)	разработки основных этапов	методами и принципами	владения методами и
(BBCOKHII)	биотехнологического	разработки основных этапов	принципами разработки
	процесса;	биотехнологического	основных этапов
	—методами и принципами	процесса;	биотехнологического
	разработки планов	методами и принципами	процесса;
	размещения оборудования,	разработки планов	методами и принципами
	технического оснащения и	размещения оборудования,	разработки планов
	организации рабочих мест в	технического оснащения и	размещения оборудования,
	рамках принятой на	организации рабочих мест в	технического оснащения и
	рамках принятой на	организации рассчих мест в	телнического оснащения и

		предприятии технологии	рамках принятой на	организации рабочих мест в
		производства	предприятии технологии	рамках принятой на
		биотехнологической	производства	предприятии технологии
			биотехнологической	1 1
		продукции		производства
			продукции	биотехнологической
HIC 10			,	продукции
ПК-18	знает	-теоретические основы	знания (только основного	демонстрирует знания
готовность участвовать в	(пороговый	создания производственных	материала) теоретических	теоретических основ
исследованиях	уровень)	процессов получения	основ создания	создания производственных
биотехнологического		продуктов	производственных процессов	процессов получения
процесса на опытных и		биотехнологических	получения продуктов	продуктов
опытно-промышленных		производств;	биотехнологических	биотехнологических
установках		-принципы конструирования	производств; принципов	производств; принципов
		биотехнологических	конструирования	конструирования
		продуктов с заданными	биотехнологических	биотехнологических
		свойствами;	продуктов с заданными	продуктов с заданными
		-научные основы новейших	свойствами; научных основ	свойствами; научных основ
		биотехнологий, основанных на	новейших биотехнологий,	новейших биотехнологий,
		применении популяций	основанных на применении	основанных на применении
		микробных, животных и	популяций микробных,	популяций микробных,
		растительных клеток,	животных и растительных	животных и растительных
		полученных селекционными и	клеток, полученных	клеток, полученных
		генетическими методами;	селекционными и	селекционными и
		<ul><li>–принципы функционирования</li></ul>	генетическими методами;	генетическими методами;
		основных типов научного	принципов функционирования	принципов
		оборудования, применяемого в	основных типов научного	функционирования
			оборудования, применяемого	основных типов научного
		молекулярно-биологических	в молекулярно-биологических	оборудования,
		экспериментах	b monekympho onomorn recknx	осорудовиния,

		оканаримантау	примандомого
		экспериментах	применяемого в
			молекулярно-
			биологических
			экспериментах
умеет	-правильно интерпретировать	умение при решении	демонстрирует (на основе
(продвинутый)	получаемые на научном	практических вопросов и	знаний) решение
	оборудовании данные;	задач использовать знания	практических вопросов и
	<ul><li>–проводить анализ показателей</li></ul>	основного материала и	задач правильно
	технологического процесса на	правильно интерпретировать	интерпретировать
	соответствие исходным	получаемые на научном	получаемые на научном
	научным разработкам;	оборудовании данные;	оборудовании данные;
	–планировать и проводить	проводить анализ показателей	проводить анализ
	исследования	технологического процесса на	показателей
	биотехнологического процесса	соответствие исходным	технологического процесса
	на опытных и опытно-	научным разработкам;	на соответствие исходным
	промышленных установках	планировать и проводить	научным разработкам;
		исследования	планировать и проводить
		биотехнологического	исследования
		процесса на опытных и	биотехнологического
		опытно-промышленных	процесса на опытных и
		установках	опытно-промышленных
			установках
владеет	-навыками по освоению новых	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки по
(высокий)	типов приборов/оборудования,	знаниями, умениями и	освоению новых типов
,	владеет базовыми навыками	навыками по освоению	приборов/оборудования,
	обслуживания и аккуратного	новых типов	владеет базовыми
	отношения к научному	приборов/оборудования,	навыками обслуживания и
	оборудованию	владеет базовыми навыками	аккуратного отношения к
	ооорудованию	2010,400 COODDINIT HADDINAMI	and parties of the months it

			- 6	
		методами анализа показателей	обслуживания и аккуратного	научному оборудованию;
		технологического процесса на	отношения к научному	методов анализа
		соответствие исходным	оборудованию; методов	показателей
		научным разработкам	анализа показателей	технологического процесса
			технологического процесса на	на соответствие исходным
			соответствие исходным	научным разработкам
			научным разработкам	
ПК-19	знает	<b>—требования</b> нормативных	знания (только основного	демонстрирует знания
готовность участвовать в	(пороговый	документов для	материала) требований	требований нормативных
разработке проектной и	уровень)	осуществления	нормативных документов для	документов для
рабочей технической	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	проектирования производства	осуществления	осуществления
документации		биотехнологической	проектирования производства	проектирования
,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,		продукции	биотехнологической	производства
		mp o Ay mam	продукции	биотехнологической
			продукции	продукции
	умеет	–разрабатывать нормативно-	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	техническую документацию	практических вопросов и	знаний) умение
		по результатам внедрения	задач использовать знания	разрабатывать нормативно-
		технологических процессов и	основного материала и	техническую
		систем управления	разрабатывать нормативно-	документацию по
		прогрессивных технологий	техническую документацию	результатам внедрения
		производства	по результатам внедрения	технологических процессов
		биотехнологической	технологических процессов и	и систем управления
		продукции	систем управления	прогрессивных технологий
			прогрессивных технологий	производства
			производства	биотехнологической
			биотехнологической	продукции
	İ	I		1 '1/ 1
			продукции	

	владеет	-основными видами	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	(высокий)	нормативно-технической	основными видами	владения основными
		документации, оформляемой	нормативно-технической	видами нормативно-
		по результатам внедрения	документации, оформляемой	технической документации,
		технологических процессов и	по результатам внедрения	оформляемой по
		систем управления	технологических процессов и	результатам внедрения
		прогрессивных технологий	систем управления	технологических процессов
		производства	прогрессивных технологий	и систем управления
		биотехнологической	производства	прогрессивных технологий
		продукции;	биотехнологической	производства
		-нормативными документами,	продукции; нормативными	биотехнологической
		определяющими требования	документами, определяющими	продукции; нормативными
		при проектировании	требования при	документами,
		предприятий по производству	проектировании предприятий	определяющими
		-биотехнологической	по производству	требования при
		продукции;	биотехнологической	проектировании
		-методами принципами	продукции; методами	предприятий по
		разработки проектной и	принципами разработки	производству
		рабочей технической	проектной и рабочей	биотехнологической
		документации	технической документации	продукции; методами
				принципами разработки
				проектной и рабочей
				технической документации
Уникальные профессиональн	ые компетенции			
УК-1	знает	-основы клеточной	знания (только основного	демонстрирует знания
способность применять	(пороговый	организации биологических	материала) основ клеточной	основ клеточной
знание принципов клеточной	уровень)	объектов, биофизических и	организации биологических	организации биологических
организации биологических	_	биохимических основ,	объектов, биофизических и	объектов, биофизических и

объектов, биофизических и		мембранных процессов	биохимических основ,	биохимических основ,
биохимических основ,		-молекулярные механизмы	мембранных процессов	мембранных процессов
мембранных процессов и		жизнедеятельности	молекулярных механизмов	молекулярных механизмов
молекулярных механизмов			жизнедеятельности	жизнедеятельности
жизнедеятельности	умеет	-применять знания принципов	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	основ клеточной организации	практических вопросов и	знаний) решение
		биологических объектов,	задач использовать и	практических вопросов и
		биофизических и	применять знания	задач, используя знания
		биохимических основ,	принципов основ клеточной	принципов основ клеточной
		мембранных процессов и	организации биологических	организации биологических
		молекулярных механизмов	объектов, биофизических и	объектов, биофизических и
		жизнедеятельности	биохимических основ,	биохимических основ,
			мембранных процессов и	мембранных процессов и
			молекулярных механизмов	молекулярных механизмов
			жизнедеятельности	жизнедеятельности
	владеет	-методами молекулярной	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	(высокий)	генетики при описании	методов молекулярной	работы с методами
		функционирования	генетики при описании	молекулярной генетики при
		организмов;	функционирования	описании
		-навыками применения знания	организмов; навыками	функционирования
		принципов основ клеточной	применения принципов основ	организмов; навыки
		организации биологических	клеточной организации	применения принципов
		объектов, биофизических и	биологических объектов,	основ клеточной
		биохимических основ,	биофизических и	организации биологических
		мембранных процессов и	биохимических основ,	объектов, биофизических и
		молекулярных механизмов	мембранных процессов и	биохимических основ,
		жизнедеятельности;	молекулярных механизмов	мембранных процессов и

	I		T	
		-основами организации	жизнедеятельности; основами	молекулярных механизмов
		опытно-экспериментальной и	организации опытно-	жизнедеятельности;
		исследовательской работы	экспериментальной и	основами организации
		молекулярно-генетических	исследовательской работы	опытно-экспериментальной
		объектов	молекулярно-генетических	и исследовательской
			объектов	работы молекулярно-
				генетических объектов
УК-2	знает	-биохимические, физико-	знания (только основного	демонстрирует знания
способность и готовность	(пороговый	химические, молекулярно-	материала) биохимических,	биохимических, физико-
понимать и анализировать	уровень)	биологические механизмы	физико-химических,	химических, молекулярно-
биохимические, физико-	,	развития патологических	молекулярно-биологических	биологических механизмов
химические, молекулярно-		процессов в клетках и тканях	механизмов развития	развития патологических
биологические механизмы		организма человека	патологических процессов в	процессов в клетках и
развития патологических		opi dinishu i tu zonu	клетках и тканях организма	тканях организма человека
процессов в клетках и тканях			человека	Transfer and the second
организма человека	умеет	–анализировать биохимические,	умение при решении	демонстрирует (на основе
opruminamu 1901020mu	(продвинутый)	физико-химические,	практических вопросов и	знаний) решение
		молекулярно-биологические	задач использовать знания	практических вопросов и
		механизмы развития	основного материала и	задач, анализируя
		патологических процессов в	анализировать	биохимические, физико-
		клетках и тканях организма	биохимические, физико-	химические, молекулярно-
		•	химические, молекулярно-	биологические механизмы
		человека	биологические механизмы	развития патологических
				1
			развития патологических	процессов в клетках и
			процессов в клетках и тканях	тканях организма человека
			организма человека	
	владеет	–навыками анализа	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	(высокий)	биохимических, физико-	знаниями, умениями и	анализа биохимических,

		VVV (VVV ) V (VV ) V (		dayayyya yyyy ayyya
		химических, молекулярно-	навыками анализа	физико-химических,
		биологических механизмов	биохимических, физико-	молекулярно-
		развития патологических	химических, молекулярно-	биологических механизмов
		процессов в клетках и тканях	биологических механизмов	развития патологических
		организма человека	развития патологических	процессов в клетках и
			процессов в клетках и тканях	тканях организма человека
			организма человека	
УК-3	знает	<ul><li>базовые представления об</li></ul>	знания (только основного	демонстрирует знания
способность применять	(пороговый	основных закономерностях и	материала) базовых	базовых представлений об
базовые представления об	уровень)	современных достижениях	представлений об основных	основных закономерностях
основных закономерностях и		генетики и селекции, о	закономерностях и	и современных
современных достижениях		геномике, протеомике;	современных достижениях	достижениях генетики и
генетики и селекции, о		-хромосомную теорию	генетики и селекции, о	селекции, о геномике,
геномике, протеомике		наследственности	геномике, протеомике;	протеомике; хромосомной
			хромосомной теории	теории наследственности
			наследственности	_
	умеет	-связывать данные генетики и	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	эволюционной теории, а также	практических вопросов и	знаний) при решении
		данные генетики с	задач использовать знания	практических вопросов и
		достижениями биохимии	основного материала и	задач умение связывать
		нуклеиновых кислот,	связывать данные генетики и	данные генетики и
		цитологии, биологических	эволюционной теории, а также	эволюционной теории, а
		основ размножения растений и	данные генетики с	также данные генетики с
		животных, с успехами в	достижениями биохимии	достижениями биохимии
		области изучения	нуклеиновых кислот,	нуклеиновых кислот,
		закономерностей онтогенеза,	цитологии, биологических	цитологии, биологических
		молекулярной биологии,	основ размножения растений	основ размножения
		генной инженерии и	и животных, с успехами в	растений и животных, с

		Swamayyya ya nyiyi	области изучения	успехами в области
		-биотехнологии;		
		решать генетические задачи	закономерностей онтогенеза,	изучения закономерностей
		разных типов	молекулярной биологии,	онтогенеза, молекулярной
			генной инженерии и	биологии, генной
			биотехнологии; решать	инженерии и
			генетические задачи разных	биотехнологии; решать
			типов	генетические задачи разных
				типов
	владеет	-современными	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	(высокий)	представлениями об основах	современных представлений	владения современных
		генетики и селекции;	об основах генетики и	представлений об основах
		<ul><li>–принципами решения</li></ul>	селекции; принципами	генетики и селекции;
		теоретических и практических	решения теоретических и	принципами решения
		типовых и системных задач,	практических типовых и	теоретических и
		связанных с	системных задач, связанных с	практических типовых и
		профессиональной	профессиональной	системных задач,
		деятельностью;	деятельностью; основными	связанных с
		основными методами генетики	методами генетики (готовить	профессиональной
		(готовить временные	временные препараты,	деятельностью; основными
		препараты, анализировать их)	анализировать их)	методами генетики
				(готовить временные
				препараты, анализировать
				их)
УК-4	знает	–морфофункциональные,	знания (только основного	демонстрирует знания
способность к оценке	(пороговый	физиологические состояния и	материала)	морфофункциональных,
морфофункциональных,	уровень)	патологические процессы в	морфофункциональных,	физиологических
физиологических состояний и	,	организме человека для	физиологических состояний и	состояний и
патологических процессов в		решения профессиональных	патологических процессов в	патологических процессов
1 ,		1 F T	1 '	1 ,

организме человека для		задач	организме человека для	в организме человека для
решения профессиональных			решения профессиональных	решения
задач			задач	профессиональных задач
	умеет	-оценивать	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	морфофункциональные,	практических вопросов и	знаний) при решение
		физиологические состояния и	задач использовать знания	практических вопросов и
		патологические процессы в	основного материала и	задач оценивать
		организме человека для	оценивать	морфофункциональные,
		решения профессиональных	морфофункциональные,	физиологические состояния
		задач	физиологические состояния и	и патологические процессы
			патологические процессы в	в организме человека
			организме человека	
	владеет	–принципами и методами	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	(высокий)	оценки	принципами и методами	владения принципами и
		морфофункциональных,	оценки	методами оценки
		физиологических состояний и	морфофункциональных,	морфофункциональных,
		патологических процессов в	физиологических состояний и	физиологических
		организме человека для	патологических процессов в	состояний и
		решения профессиональных	организме человека для	патологических процессов
		задач	решения профессиональных	в организме человека для
			задач	решения
				профессиональных задач
УК-5	знает	-биохимические,	знания (только основного	демонстрирует знания
способность и готовность к	(пороговый	биофизические и	материала) биохимических,	биохимических,
осуществлению прикладных и	уровень)	физиологические процессы и	биофизических и	биофизических и
практических проектов по		явления, происходящих на	физиологических процессов и	физиологических
изучению биохимических,		клеточном, органном и	явлений, происходящих на	процессов и явлений,
биофизических и		системном уровнях в	клеточном, органном и	происходящих на

физиологических процессов и		организме человека	системном уровнях в	клеточном, органном и
явлений, происходящих на			организме человека	системном уровнях в
клеточном, органном и				организме человека
системном уровнях в	умеет	-осуществлять прикладные и	умение при решении	демонстрирует (на основе
организме человека	(продвинутый)	практические проекты по	практических вопросов и	знаний) при решение
		изучению биохимических,	задач использовать знания	практических вопросов и
		биофизических и	основного материала и	задач возможности
		физиологических процессов и	осуществлять прикладные и	осуществлять прикладные и
		явлений, происходящих на	практические проекты по	практические проекты по
		клеточном, органном и	изучению биохимических,	изучению биохимических,
		системном уровнях в	биофизических и	биофизических и
		организме человека	физиологических процессов и	физиологических
			явлений, происходящих на	процессов и явлений,
			клеточном, органном и	происходящих на
			системном уровнях в	клеточном, органном и
			организме человека	системном уровнях в
				организме человека
	владеет	<ul><li>–принципами и методикой</li></ul>	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	(высокий)	прикладных и практических	принципами и методикой	владения принципами и
		проектов по изучению	прикладных и практических	методикой прикладных и
		биохимических,	проектов по изучению	практических проектов по
		биофизических и	биохимических,	изучению биохимических,
		физиологических процессов и	биофизических и	биофизических и
		явлений, происходящих на	физиологических процессов и	физиологических
		клеточном, органном и	явлений, происходящих на	процессов и явлений,
		системном уровнях в	клеточном, органном и	происходящих на
		организме человека	системном уровнях в	клеточном, органном и
			организме человека	системном уровнях в

				организме человека
УК-6	знает	-основы биотехнологических и	знания (только основного	демонстрирует знания
способность применять	(пороговый	биомедицинских производств,	материала) основ	основ биотехнологических
знания об основах	уровень)	микробиологического синтеза,	биотехнологических и	и биомедицинских
биотехнологических и		биокатализа, генной	биомедицинских производств,	производств,
биомедицинских производств,		инженерии,	микробиологического синтеза,	микробиологического
микробиологического		нанобиотехнологии,	биокатализа, генной	синтеза, биокатализа,
синтеза, биокатализа, генной		молекулярного моделирования	инженерии,	генной инженерии,
инженерии,			нанобиотехнологии,	нанобиотехнологии,
нанобиотехнологии,			молекулярного	молекулярного
молекулярного			моделирования	моделирования
моделирования	умеет	-применять знания об основах	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	биотехнологических и	практических вопросов и	знаний) при решении
		биомедицинских производств,	задач использовать знания	практических вопросов и
		микробиологического синтеза,	основного материала и	задач умения применять
		биокатализа, генной	применять знания об основах	знания об основах
		инженерии,	биотехнологических и	биотехнологических и
		нанобиотехнологии,	биомедицинских производств,	биомедицинских
		молекулярного моделирования	микробиологического синтеза,	производств,
			биокатализа, генной	микробиологического
			инженерии,	синтеза, биокатализа,
			нанобиотехнологии,	генной инженерии,
			молекулярного	нанобиотехнологии,
			моделирования	молекулярного
				моделирования
	владеет	-основами биотехнологических	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	(высокий)	и биомедицинских	основ биотехнологических и	владения основ
		производств,	биомедицинских производств,	биотехнологических и

		микробиологического синтеза,	микробиологического синтеза,	биомедицинских
		-	1	
		биокатализа, генной	биокатализа, генной	производств,
		инженерии,	инженерии,	микробиологического
		нанобиотехнологии,	нанобиотехнологии,	синтеза, биокатализа,
		молекулярного моделирования	молекулярного	генной инженерии,
			моделирования	нанобиотехнологии,
				молекулярного
				моделирования
УК-7	знает	-новые методы исследований в	знания (только основного	демонстрирует знания
способность и готовность к	(пороговый	сфере биотехнологий и	материала) новых методов	новых методов
применению в научно-	уровень)	возможности их применения в	исследований в сфере	исследований в сфере
исследовательской		научно-исследовательской	биотехнологий и	биотехнологий и
деятельности в сфере		деятельности;	возможностей их применения	возможностей их
биотехнологий новых методов		<ul><li>–правила соблюдения</li></ul>	в научно-исследовательской	применения в научно-
исследований с учетом правил		авторских прав	деятельности; правил	исследовательской
соблюдения авторских прав		1 1	соблюдения авторских прав	деятельности; правил
				соблюдения авторских прав
	умеет	-применять новые методы	умение при решении	демонстрирует (на основе
	(продвинутый)	исследований в сфере	практических вопросов и	знаний) решение
		биотехнологий	задач использовать знания	практических вопросов и
			основного материала и	задач при применении
			применять новые методы	новых методов
			исследований в сфере	исследований в сфере
			биотехнологий	биотехнологий
	владеет	<ul><li>–навыками применения в</li></ul>	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
	(высокий)	научно-исследовательской	знаниями, умениями и	применения в научно-
		деятельности в сфере	навыками применения в	исследовательской
		биотехнологий новых методов	научно-исследовательской	деятельности в сфере

УК-8 владение принципами получения, исследований и применения ферментов, вирусов, микроорганизмов, клеточных культур животных	знает (пороговый уровень)	исследований с учетом правил соблюдения авторских прав  -теоретические основы получения различных биотехнологических продуктов;  -закономерности кинетики роста микроорганизмов и	деятельности в сфере биотехнологий новых методов исследований с учетом правил соблюдения авторских прав   знания (только основного материала) теоретических основ получения различных биотехнологических продуктов; закономерностей кинетики роста	биотехнологий новых методов исследований с учетом правил соблюдения авторских прав  демонстрирует знания теоретических основ получения различных биотехнологических продуктов; закономерностей кинетики
и растений, продуктов их биосинтеза и биотрансформации		образования продуктов метаболизма;  -методы культивирования микроорганизмов  -классификацию ферментов,  -единицы активности ферментов; методы получения ферментных препаратов; области применения ферментов в медицине	микроорганизмов и образования продуктов метаболизма; методов культивирования микроорганизмов; классификацию ферментов, единицы активности ферментов; методов получения ферментных препаратов; области применения ферментов в медицине	роста микроорганизмов и образования продуктов метаболизма; методов культивирования микроорганизмов; классификацию ферментов, единицы активности ферментов; методов получения ферментных препаратов; области применения ферментов в медицине
	умеет (продвинутый)	процесс культивирования микроорганизмов, клеточных культур растений и животных;      подбирать оптимальные условия, стимулирующие	умение при решении практических вопросов и задач использовать знания основного материала и вести процесс культивирования микроорганизмов, клеточных	демонстрирует (на основе знаний) решение практических вопросов и задач вести процесс культивирования микроорганизмов,

		клеточных культур
целевого продукта;	подбирать оптимальные	растений и животных;
-проводить выделение,	условия, стимулирующие	подбирать оптимальные
идентификацию и	максимальное накопление	условия, стимулирующие
культивирование	целевого продукта; проводить	максимальное накопление
микроорганизмов продуцентов	выделение, идентификацию и	целевого продукта;
биомассы и различных	культивирование	проводить выделение,
продуктов метаболизма;	микроорганизмов	идентификацию и
-работать с чистыми	продуцентов биомассы и	культивирование
культурами микроорганизмов,	различных продуктов	микроорганизмов
растений и животных;	метаболизма; работать с	продуцентов биомассы и
	чистыми культурами	различных продуктов
различных объектов,	микроорганизмов, растений и	метаболизма; работать с
исследовать свойства и	животных; выделять	чистыми культурами
определять кинетические	ферменты из различных	микроорганизмов, растений
-параметры ферментов;	объектов, исследовать	и животных; выделять
оценивать количественные	свойства и определять	ферменты из различных
характеристики роста	кинетические параметры	объектов, исследовать
	ферментов; оценивать	свойства и определять
	количественные	кинетические параметры
	характеристики роста	ферментов; оценивать
	микроорганизмов	количественные
		характеристики роста
		микроорганизмов
приемами работы с	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
микроорганизмами,	знаниями, умениями и	приемов работы с
культурами клеток растений и	навыками приемов работы с	микроорганизмами,
животных; правилами	микроорганизмами,	культурами клеток
	проводить выделение, идентификацию и культивирование микроорганизмов продуцентов биомассы и различных продуктов метаболизма; работать с чистыми культурами микроорганизмов, растений и животных; выделять ферменты из различных объектов, исследовать свойства и определять кинетические параметры ферментов; оценивать количественные карактеристики роста микроорганизмов	подбирать оптимальные условия, стимулирующие максимальное накопление целевого продукта; проводить выделение, идентификацию и культивирование микроорганизмов продуктов метаболизма; работать с чистыми культурами микроорганизмов, растений и животных; выделять ферменты из различных объектов, исследовать свойства и определять кинетические параметры ферментов; оценивать количественные карактеристики роста микроорганизмов  приемами работы с глубокое и прочное владение навыками приемов работы с глубокое и прочное владение знаниями, умениями и навыками приемов работы с

		<ul><li>–безопасной работы в</li></ul>	культурами клеток растений и	растений и животных;
		лаборатории;	животных; правилами	правилами безопасной
		<ul><li>–методами расчета основных</li></ul>	безопасной работы в	работы в лаборатории;
		параметров	лаборатории; методов расчета	методов расчета основных
		биотехнологических	основных параметров	параметров
		процессов;	биотехнологических	биотехнологических
		<ul><li>– методами биотрансформации;</li></ul>	процессов; методов	процессов; методов
		• • •	биотрансформации;	биотрансформации;
		принципами получения, исследований и применения	принципов получения,	принципов получения,
		•	исследований и применения	исследований и применения
		11 , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	ферментов, вирусов,	ферментов, вирусов,
		микроорганизмов, клеточных	микроорганизмов, клеточных	микроорганизмов,
		культур животных и растений,	культур животных и растений,	клеточных культур
		продуктов их биосинтеза и	продуктов их биосинтеза и	животных и растений,
		биотрансформации	биотрансформации	продуктов их биосинтеза и
			опотраноформации	биотрансформации
УК-9	знает	–инновационные пути создания	знания (только основного	демонстрирует знания
владение современными	(пороговый	лекарственных средств на	материала) инновационных	инновационных путей
подходами к	уровень)	основе использования данных	путей создания лекарственных	создания лекарственных
конструированию	уровень)	геномики, протеомики и	средств на основе	средств на основе
лекарственных средств и		биоинформатики;	использования данных	использования данных
диагностических препаратов		<ul><li>–новые методы и методики в</li></ul>	геномики, протеомики и	геномики, протеомики и
диагности теских пренарагов		сфере разработки,	биоинформатики; новых	биоинформатики; новых
		производства и обращения	методов и методик в сфере	методов и методик в сфере
		лекарственных средств;	разработки, производства и	разработки, производства и
		-методы определения	обращения лекарственных	обращения лекарственных
		доброкачественности	средств; методов определения	средств; методов
		микроорганизмов-	доброкачественности	определения
		poopt willion ob	Acchaig ion pour	опродологии

	продужанантар опродолжина	MITTER CORPORTION COR	нобромомострому
	продуцентов, определения	микроорганизмов-	доброкачественности
	концентрации	продуцентов, определения	микроорганизмов-
	жизнеспособных клеток и их	концентрации	продуцентов, определения
	ферментативной активности	жизнеспособных клеток и их	концентрации
		ферментативной активности	жизнеспособных клеток и
			их ферментативной
			активности
умеет	-проводить исследования по	умение при решении	демонстрирует (на основе
(продвинутый)	совершенствованию	практических вопросов и	знаний) решение
	биотехнологического	задач использовать знания	практических вопросов и
	процесса;	основного материала и	задач в проведении
	-использовать новые методы и	проводить исследования по	исследований по
	методики в сфере	совершенствованию	совершенствованию
	конструирования	биотехнологического	биотехнологического
	лекарственных средств и	процесса; использовать новые	процесса; в использовании
	диагностических препаратов	методы и методики в сфере	новых методов и методик в
		конструирования	сфере конструирования
		лекарственных средств и	лекарственных средств и
		диагностических препаратов	диагностических
			препаратов
владеет	-новыми методами и	глубокое и прочное владение	демонстрирует навыки
(высокий)	методиками в сфере	знаниями, умениями и	новых методов и методик в
	конструирования	навыками новых методов и	сфере конструирования
	лекарственных средств и	методик в сфере	лекарственных средств и
	диагностических препаратов;	конструирования	диагностических
	-физико-химическими,	лекарственных средств и	препаратов; физико-
	микробиологическими и	диагностических препаратов;	химических,
	биохимическими методами	физико-химических,	микробиологических и

	7	~
-анализа для подтверждения	микробиологических и	биохимических методов
чистоты продуцента,	биохимических методов	анализа для подтверждения
подлинности лекарственных	анализа для подтверждения	чистоты продуцента,
средств, обнаружения	чистоты продуцента,	подлинности
примесей и количественной	подлинности лекарственных	лекарственных средств,
оценки;	средств, обнаружения	обнаружения примесей и
-способностью к участию в	примесей и количественной	количественной оценки;
проведении научных	оценки; участия в проведении	участия в проведении
исследований;	научных исследований;	научных исследований;
-навыками внедрения новых	навыками внедрения новых	внедрения новых методов и
методов и методик в сфере	методов и методик в сфере	методик в сфере
конструирования	конструирования	конструирования
лекарственных средств и	лекарственных средств и	лекарственных средств и
диагностических препаратов	диагностических препаратов	диагностических
		препаратов

#### 4. Структура государственной итоговой аттестации

4.1 Цель государственной итоговой Целью аттестации. государственной итоговой аттестации является установление соответствия качества профессиональной ировня подготовки выпускника направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология требованиям образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» и работодателей.

Государственная итоговая аттестация призвана способствовать систематизации и закреплению знаний и умений обучающегося по направлению подготовки при решении конкретных профессиональных задач, определять уровень подготовки выпускника к самостоятельной работе.

- **4.2** Задачи государственной итоговой аттестации. Задачами итоговой государственной аттестации по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (профиль Молекулярная биотехнология) являются:
- оценка теоретической подготовки выпускника по программе «Молекулярная биотехнология».;
- оценка практической подготовки выпускника по программе «Молекулярная биотехнология».;
  - оценка навыков самостоятельной работы;
- решение вопроса о присвоении квалификации по результатам государственной итоговой аттестации и выдаче выпускнику диплома о высшем образовании.

При этом целью проведения государственного экзамена по программе «Молекулярная биотехнология» подготовки является:

- оценка знаний, умений, навыков и компетенций, приобретенных выпускником при изучении учебных циклов ОП, в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ.

Целью подготовки и защиты выпускной квалификационной работы является:

— установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ к квалификационным характеристикам и уровню подготовки выпускника по программе «Молекулярная биотехнология».

### 4.3 Формы государственной итоговой аттестации

В структуру государственной итоговой аттестации входит защита выпускной квалификационной работы (ВКР), включая подготовку к

процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

# 5. Порядок подачи и рассмотрения апелляций по результатам государственных аттестационных испытаний

5.1. По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) своем несогласии с результатами государственного аттестационного испытания (форма апелляционного заявления приведена в приложении 1).

- 5.2. Апелляция подается обучающимся лично в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания. Информация о месте работе апелляционной комиссии доводится до студентов в день защиты ВКР.
- 5.3. Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол государственной экзаменационной заседания комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания (Приложение 2), а также письменные ответы обучающегося (при их наличии) (для рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена) либо выпускную квалификационную работу, отзыв и рецензию (рецензии) (для рассмотрения апелляции по проведению защиты выпускной квалификационной работы).
- 5.4. Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию.
- 5.5. Решение апелляционной комиссии оформляется протоколом (Приложение 3) и доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

- 5.6. При рассмотрении апелляции о нарушении порядка проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:
- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;
- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.
- 5.7. В случае принятия решения об удовлетворении апелляции о нарушении проведения государственного порядка аттестационного проведения государственного испытания результат аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции позднее следующего рабочего ДНЯ передается государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в сроки, установленные университетом.
- 5.8. При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:
- об отклонении апелляции и сохранении результата государственного аттестационного испытания;
- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного аттестационного испытания.
- 5.9. Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного аттестационного испытания и выставления нового.
- 5.10. Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.
- 5.11. Повторное проведение государственного аттестационного испытания осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии не позднее 15 июля.
- 5.12. Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

# 6. Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения

Выпускная квалификационная работа (далее BKP) является обязательным итоговых аттестационных испытаний. Обшие видом требования к ВКР определены образовательными стандартами, Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования программам бакалавриата, специалитета, федерального государственного магистратуры автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный 27.11.2015 федеральный университет» OT №12-13-2285. Выпускная квалификационная работы выполняется в форме бакалаврской работы. Бакалаврская работа представляет собой самостоятельную аналитическую научно-исследовательскую работу, связанную с решением актуальной исследовательской соответствии деятельности, задачи В видами предусмотренными направлением 19.03.01 Биотехнология (профиль «Молекулярная биотехнология»). Выпускная квалификационная работа имеет своей целью систематизацию, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений, оценку сформированности компетенций обучающегося в соответствии с требованиями образовательного стандарта.

Подготовка и защита ВКР направлена на решение задач, позволяющих определить:

- профессиональную компетентность обучающегося в процессе решения исследовательских задач;
- умение применять теоретические знания для решения исследовательских задач в области молекулярной биотехнологии;
- умение оформления исследовательской работы, ведения научной дискуссии и защиты собственных научных идей и позиций.

При подготовке и защите ВКР обучающийся должен показать владение следующими умениями и навыками:

- обоснование актуальности темы исследования;
- определение целей и задач исследования;
- проведение анализа литературы по теме исследования;
- четкое и последовательное изложение результатов исследования на основе доказательных рассуждений
  - системное рассмотрение проблемы;
- использование методов научного познания: применение методов планирования исследования и статистической обработки его результатов;

- высокий уровень логического мышления.

Обучающийся должен обладать широкой эрудицией и богатым кругозором, владеть методологией научного творчества, современными информационными технологиями, методами получения, обработки, хранения и использования научной информации, быть способным к производственно-технологической, научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельностью

### 7. Требования к выпускной квалификационной работе. Критерии оценки

Выпускная работа бакалавра представляет собой выполненное под руководством научного руководителя законченное учебно-научное исследование, актуальное для современных медицинских информационных должна содержать следующие основные обоснование выбора темы и ее актуальности, физико-математическую постановку задачи, обоснование выбора и изложение методов исследования решения поставленной задачи (в случае необходимости техникоэкономическое обоснование), анализ полученных результатов, список использованной литературы и выводы.

Тематика ВКР разрабатывается научным руководителем совместно обучающимся. Содержание ВКР должно соответствовать основным сферам профессиональной деятельности, определяемым образовательным стандартом. Научный руководитель назначается обучающемуся из числа профессорско-преподавательского состава, имеющих научные степени и/или ученые звания. Когда работа над ВКР обучающимся считается завершенной, она представляется ее научному руководителю для проверки, составления письменного отзыва, содержащего указания на:

- соответствие результатов ВКР поставленным цели и задачам;
- степень сформированности исследовательских качеств и профессиональных компетенций обучающегося;
- умение работать с научной, методической, справочной литературой и электронными информационными ресурсами;
- личные качества обучающегося, проявившиеся в процессе работы над ВКР.

В отзыве научный руководитель формулирует свое мнение о выполненной работе, оценивания ее и рекомендует к защите. В случае если научный руководитель считает работу обучающегося не готовой к защите,

обсуждение этого вопроса выносится на заседание структурного подразделения ДВФУ.

# 7.1 Содержание, объем и структура выпускной квалификационной работы

В ходе выполнения дипломной работы студент должен:

- изучить по литературным источникам состояние вопроса по направлению исследования;
- провезти анализ информационных материалов, сформулировать цель и задачи работы;
- выбрать и освоить методы исследования, отвечающие поставленным задачам;
- получить, обработать и обобщить экспериментальные данные, сформулировать научно-практические выводы, предложения и рекомендации.

Общий объем пояснительной записки (60-110 стр. машинописного текста).

Содержание и разделы пояснительной записки:

Введение (цели и задачи исследований)

- 1. Литературный обзор (в том числе заключение по литературному обзору)
- 2. Объекты и методы исследований
  - 2.1 объекты исследований (общая схема выполнения работы)
  - 2.2 методы исследований
  - 2.3 статистическая обработка данных
- 3 Результаты экспериментальных исследований и их обсуждение Выводы

Список литературы

Приложения

Рекомендуется для демонстрации во время защиты представлять схему эксперимента и результаты исследования на слайдах.

# 7.2 Методы выполнения научной выпускной квалификационной работы

Основные этапы выполнения научной ВКР состоят из:

- сбора, анализа и обобщения научной и технической литературы по направлению исследования;
- уточнения задач исследования, формулирования рабочей гипотезы, конкретизации вероятных путей достижения поставленной в работе цели;
  - выбора объектов исследования и освоения методов исследования;
  - проведения экспериментальных исследований;

- анализа полученных результатов;
- формулирования научно-практических выводов и рекомендаций;
- оформления работы.

Оформление ВКР осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.97-2016 Требования к оформлению документов; ГОСТ Р 7.0.11-2011 СИБИД. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления; ГОСТ 7.32-2017 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

#### 8. Общие требования к ВКР

- самостоятельность и оригинальность исследования;
- отсутствие компилятивности (заимствований);
- получение новых значимых результатов;
- точное совпадение содержания работы с формулировкой темы;
- логическая последовательность изложения материала;
- обоснованность полученных результатов и выводов.

#### 9. Критерии оценки выпускной квалификационной работы

Оценка «отлично» выставляется при условии, если работа:

- носит исследовательский характер, отличается новизной, оригинальностью и самостоятельностью, показывает научную и методическую зрелость обучающегося;
  - имеет положительные отзывы научного руководителя;
- показывает умение работать с литературными источниками,
   высокую культуру речи и орфографическую грамотность;
- имеет конкретный практический результат, прошедший апробацию и положительные внешние отзывы.

Оценка «хорошо» выставляется при условии, если работа:

- носит исследовательский характер, показывает научную и методическую грамотность обучающегося,
- отличается самостоятельностью и содержит в себе элементы новизны;
- имеет положительные отзывы научного руководителя с незначительными замечаниями и пожеланиями;
- показывает умение работать с литературными источниками,
   хорошую культуру речи и орфографическую грамотность;

– имеет конкретный практический результат, прошедший апробацию и положительные отзывы со стороны.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии, если работа:

- носит исследовательский характер с незначительными элементами новизны, показывает научную и методическую грамотность обучающегося;
- в отзывах научного руководителя содержатся серьезные замечания по содержанию работы и методике анализа;
- показывает недостаточное умение работать с литературными источниками, низкую культуру речи, содержит орфографические ошибки, небрежно оформлена;
- практические результаты не имеют положительных отзывов со стороны.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии, если работа:

- не носит исследовательского характера, не является самостоятельной, не содержит новизны, показывает отсутствие научной и методической грамотности;
- в отзывах научного руководителя имеются принципиальные критические замечания;
- показывает отсутствие умения работать с литературными источниками, низкую культуру речи, содержит орфографические ошибки, небрежно оформлена;
  - результаты исследования не имеют практического применения.

#### Критерии оценки результатов защиты ВКР

Оценка	критерии оценки результатов защиты ВКР
«ОТЛИЧНО»	
«хорошо»	
«удовлетворительно»	
«неудовлетворительно»	

Итоговая оценка по результатам защиты бакалаврской работы вносится в зачетную книжку и протокол заседания ГЭК по защите ВКР, в которых расписываются председатель и члены экзаменационной комиссии.

По результатам государственной итоговой аттестации принимается решение о присвоении обучающимся квалификации (степени) бакалавр по

направлению 19.03.01 Биотехнология (профиль «Молекулярная биотехнология») и выдаче диплома бакалавра.

В случае получения неудовлетворительной оценки при защите выпускной квалификационной работы повторная защита проводится в соответствии с Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, специалитета, магистратуры федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» от 27.11.2015 №12-13-2285.

### 10. Требования к организации и проведению защиты ВКР

Переплетенная бакалаврская работа, а также документация к работе (задание, график выполнения, отзыв руководителя, справка о внедрении – при наличии и др.) должны быть подготовлены не позднее, чем за 3 дня до защиты и переданы секретарю ГЭК.

Защита бакалаврской работы проводится с целью проверки качества подготовки обучающихся, их умений вести публичные дискуссии и защищать научные идеи. Защита бакалаврской работы проводится на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава (присутствие председателя ГЭК или его заместителя обязательно), научного руководителя, а также всех желающих.

Порядок и процедура защиты выпускной квалификационной работы определена Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования программам бакалавриата, специалитета, магистратуры федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» от 27.11.2015 №12-13-2285. Секретарь ГЭК, после открытия заседания председателем, объявляет о защите магистерской диссертации, сообщает название работы, фамилии научного руководителя и рецензента и предоставляет слово обучающемуся, который делает краткое сообщение продолжительностью, как правило, до 20 минут.

После завершения доклада члены ГЭК задают ему вопросы, как непосредственно связанные с темой выпускной квалификационной работы, так и близко к ней относящиеся.

Вопросы могут задавать как члены комиссии, так и все присутствующие на защите. При ответах на вопросы обучающийся имеет право пользоваться своей работой. Затем заслушивают отзыв научного

руководителя работы (отзыв зачитывает секретарь ГЭК). После заключительного слова процедура защиты выпускной квалификационной работы считается оконченной. Продолжительность защиты бакалаврской работы составляет, как правило, 45 минут.

Результаты защиты обсуждаются на закрытом заседании ГЭК и оцениваются простым большинством голосов членов комиссии. Научный руководитель и рецензент пользуются правом совещательного голоса, если они не являются членами ГЭК. При равном числе голосов мнение председателя является решающим. Затем приглашаются обучающиеся, и секретарь ГЭК оглашает выставленные оценки.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» (ДВФУ)

#### ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

Одобрено решением Ученого совета Школы протокол от 04 декабря 2018 № 2



### ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

междисциплинарного по направлению бакалавриата 19.03.01 Биотехнология профиль «Молекулярная биотехнология»

## 1. Требования к процедуре проведения государственного экзамена

Форма проведения государственного междисциплинарного экзамена по направлению 19.03.01 Биотехнология (профиль «Молекулярная биотехнология») устная. Вопросы государственного междисциплинарного экзамена охватывают весь теоретический и практический курс по выносимым на экзамен дисциплинам.

Дисциплины, выносимые на государственный междисциплинарный экзамен:

Б1.В.ОД.2.6 Клеточная и молекулярная биология;

Б1.В.ОД.1.5 Биомедицинские клеточные технологии;

Б1.В.ДВ.1 Фармацевтическая биотехнология;

Б1.В.ДВ.2 Промышленная биотехнология.

Экзаменационные билеты должны быть оформлены в соответствии с требованиями, представленными в Положении о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования бакалавриата, специалитета, магистратуры федерального программам государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» от 27.11.2015 №12-13-2285.

Оригиналы билетов должны иметь соответствующие подписи – руководителя ООП, заместителя директора школы по УВР.

Экзаменационные билеты должны пересматриваться и актуализироваться каждые 2 года в зависимости от специфики дисциплин.

Каждый экзаменационный билет, как правило, содержит три вопроса для проверки уровня теоретических знаний и проверки умений студентов применять теоретические знания при решении практических вопросов.

В каждый билет междисциплинарного экзамены должен быть включен вопрос по профилю выпускника.

Рекомендуется при конструировании вопросов билета следует исходить из содержания дисциплин с учетом требуемого уровня знаний и умений.

Формулирование пунктов экзаменационного билета проводится в повествовательной форме.

Одно из главных условий при составлении билетов — установление примерно одинакового объема экзаменационного материала, степени сложности и трудоемкости вопросов.

Число билетов, требуемых для экзамена, зависит от численности группы, сдающий экзамен, но не менее 25. При этом вопросы билетов должны охватывать весь объём учебных дисциплин, предусмотренный дидактическими единицами государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

Порядок проведения государственного экзамена утвержден в Положении о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» от 27.11.2015 №12-13-2285.

К государственному экзамену допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный учебный индивидуальный план ПО соответствующей образовательной программе высшего образования. Проект приказа ректора о обучающихся государственному допуске К экзамену готовится администратором образовательной программы не позднее чем за два календарных дня до дня проведения государственного экзамена.

проведении государственного экзамена устной обучающемуся предоставляется время для подготовки ответа не менее 45 минут. Для обучающихся из числа инвалидов прием государственного экзамена проводится с учетом их индивидуальных особенностей. По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся государственного экзамена может быть увеличена отношению установленной продолжительности его продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут. При подготовке ответа на государственном экзамене обучающемуся разрешается использование наглядных пособий, справочной, учебной литературы.

В день проведения государственного экзамена перед началом заседания ГЭК председателю ГЭК представляется копия приказа ректора о допуске обучающихся к государственному экзамену. Заседание ГЭК правомочно, если в нем участвуют не менее двух третей от числа лиц, входящих в состав ГЭК. Решение ГЭК принимается простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав ГЭК, участвующих в заседании, и оформляется протоколом заседания ГЭК. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса.

Регламент проведения государственного экзамена в устной форме: представление обучающегося заведующим выпускающей кафедрой или

членом ГЭК по письменному поручению заведующего выпускающей кафедрой; подготовка обучающимся устного ответа по экзаменационному билету; устный ответ обучающегося по вопросам экзаменационного билета (как правило, не более 10 минут); вопросы председателя и членов ГЭК в письменной и (или) устной форме после ответа обучающегося; ответы обучающегося на заданные вопросы.

Продолжительность проведения государственного экзамена в устной форме не должна превышать, как правило, 20 минут (без учета времени на подготовку ответа).

После аттестации последнего явившегося обучающегося проводится закрытое заседание ГЭК, на котором с учетом мнения председателя и членов ГЭК, присутствовавших на заседании каждому обучающемуся в протокол заседания ГЭК и экзаменационную ведомость выставляется одна из оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». В зачетную книжку обучающегося также выставляется оценка, полученная на государственном экзамене, кроме оценки «неудовлетворительно».

При оценке результатов сдачи государственного экзамена учитываются следующие стороны подготовки:

- 1) понимание и степень усвоения теории;
- 2) методическая подготовка;
- 3) знание фактического материала;
- 4) знакомство с обязательной литературой, с современными публикациями по данному курсу в отечественной и зарубежной литературе;
  - 5) умение приложить теорию к практике, решить задачи и т.д.
  - 6) знакомство с историей науки;
- 7) логика, структура и стиль ответа, умение защищать предлагаемые (гипотетические) предположения.

Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена:

- 1. Отметка **«отлично»** (в соответствии с отличной оценкой) выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, способному самостоятельно критически оценить основные концепции дисциплин, в ответе которого теория увязывается с практикой; обучающийся показывает знакомство с актуальной литературой, правильно дает определения всех основных понятий дисциплин, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов, исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы.
- 2. Отметка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающему его, но допускающему небольшие неточности в ответе на вопрос; обучающийся

правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач и отвечает на большую часть дополнительных вопросов.

- 3. Отметка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, владеющему основным материалом, но испытывающему некоторые затруднения и допускающему неточности в его изложении, недостаточно правильно формулирующему основные понятия дисциплин, допускающему существенные ошибки при выполнении практических заданий и ответах на дополнительные вопросы.
- 4. Отметка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не владеющему основным материалом, допускающему существенные ошибки, неверно отвечающему на большую часть дополнительных вопросов, с большими затруднениями выполняющему практические задания.

#### 2. Содержание программы государственного экзамена

Программа ИТОГОВОГО междисциплинарного экзамена включает практически ключевые значимые вопросы ПО дисциплинам общепрофессиональной и специальной подготовки, таким как Клеточная и молекулярная биология; Биомедицинские клеточные технологии; Фармацевтическая биотехнология; Промышленная биотехнология.

#### 2.1 Дисциплина Б1.В.ОД.2.6 Клеточная и молекулярная биология

Определение жизни и свойства живого. Уровни организации живой материи. Клетка как основа наследственности и воспроизведения. Строение ядра и его роль в наследственности. Химический состав клетки (нуклеиновые кислоты, белки, полисахариды, липиды, нуклеопротеиды, гликопротеиды, липопротеиды, пептидогликаны, полифосфаты, минеральные компоненты и вода). Строение и функции клетки (различия клеток прокариот и эукариот). Строение клеточной стенки бактерий.

Обмен веществ как совокупность пластического и энергетического обменов. Жизненный цикл клеток и типы клеточного деления (амитоз, митоз, мейоз).

Законы Менделя и их интерпретация с точки зрения хромосомной теории наследственности. Наследственность и изменчивость. Формы изменчивости. Основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина, ее отличия от теории Ламарка. Формы отбора, типы видообразования, основные пути эволюции.

Молекулярные основы организации хромосомы. гистонов, РНК в клеточном метаболизме. Сцепление Рекомбинация у бактериофагов.

Положение микроорганизмов среди других организмов. Сапрофиты, паразиты, патогенные формы. Принципы классификации бактерий: эубактерии, цианобактерии, архебактерии. Общая биология протистов: водоросли, простейшие. Грибы. Вирусы. Вирусные инфекции, лизогения.

Механизм поступления в клетки эукариотов и прокариотов экзогенных веществ. Физиология питания. Элементы питания, их значение для процесса биосинтеза. Разнообразие типов питания микроорганизмов (автотрофия, гетеротрофия, фотолитотрофия, фотоорганотрофия, хемолитотрофия, хемоорганотрофия). Разнообразие источников углерода, азота, фосфора, серы и других элементов, используемых микроорганизмами. Теория лимитирования и ингибирования роста клеток элементами питания.

Физиология энергетического обмена: использование клетками энергодающих процессов, их эффективность и зависимость от условий среды. Экономический коэффициент и его связь с условиями роста. Взаимодействие клеток и среды, влияние внешних физических и физикохимических факторов на рост и биосинтез у микроорганизмов. Норма и стресс, проблема сохранения способности к сверхсинтезам. Физиология отмирания.

Связь структуры и функции. Функциональная цитология, вопросы дифференциации и условия ее вызывающие.

Способы культивирования микроорганизмов (периодическое, непрерывное, иммобилизация клеток и ферментов). Смешанные культуры, консорциумы. Принципы их культивирования.

Метаболизм микроорганизмов. Взаимосвязь биосинтетических Понятие энергетических процессов. «биологическое окисление». Особенности электронтранспортных систем микроорганизмов. Анаэробные процессы окисления. Анаэробное дыхание. Брожение. Аэробное дыхание. Разнообразие (природные субстратов, окисляемых микроорганизмами углеводороды, ксенобиотики и др.). Полное биополимеры, аэробное окисление субстрата, неполное окисление и трансформация органических субстратов. Окисление субстратов. Особенности неорганических бактериального фотосинтеза. Биосинтетические процессы. Ассимиляционная нитратредукция, сульфатредукция, азотфиксация.

Основные мономеры конструктивного метаболизма. Пути образования и дальнейшего их использования. Значение цикла трикарбоновых кислот и глиоксилатного шунта в конструктивном метаболизме. Синтез липидов, полисахаридов и других компонентов клетки. Практическое значение этих

процессов. Образование микроорганизмами биологически активных веществ: ферментов, антибиотиков, витаминов, токсинов. Первичные и вторичные метаболиты. Их роль в природе. Практическое использование.

Селекция, генетические основы селекции. Понятие о генотипе и фенотипе. Наследственность, отбор изменчивость, микроорганизмов. популяционной Рекомбинация. Понятие генетике популяций изменчивости. Методы Селекция микроорганизмов. селекции. Производственный ферментатор как экологическая ниша. Биосфера микроорганизмов. Участие распространение микроорганизмов круговоротах углерода, азота, кислорода, серы. Формы взаимоотношений микроорганизмов.

Понятие гена в «классической» и молекулярной генетике, его эволюция. Вклад методологии генной инженерии в развитие молекулярной генетики. Прикладное значение генной инженерии для биотехнологии.

Молекулярные основы наследственности. Природа генетического материала. Особенности строения генетического материала про- и эукариот. Транскрипция дик, ее компоненты. РНК -полимераза и промотор. Трансляция, ее этапы, функция рибосом. Генетический код и его свойства. Репликация дик и ее генетический контроль. Рекомбинация, ее типы и модели. Механизмы репарации ДНК. Взаимосвязь процессов репликации, рекомбинации и репарации.

Мутационный процесс. Роль биохимических мутантов в формировании теории «один ген — один фермент». Классификация мутаций. Спонтанный и индуцированный мутагенез. Классификация мутагенов. Молекулярный механизм мутагенеза. Идентификация и селекция мутантов. Супрессия: внутригенная, межгенная и фенотипическая.

Внехромосомные генетические элементы. Плазмиды, их строение и классификация. Половой фактор F, его строение и жизненный цикл. Роль фактора F в мобилизации хромосомного переноса. Образование доноров типа Hfr и F. Механизм конъюгации. Бактериофаги, их структура и жизненный цикл. Вирулентные и умеренные бактериофаги. Мигрирующие генетические элементы: транспозоны и IS-последовательности, их роль в генетическом обмене. Исследование структуры и функции гена.

Элементы генетического анализа. Цис-транс-комплементационный тест. Генетическое картирование. Физический анализ структуры гена. Рестрикционный анализ. Методы секвенирования. Выявление функции гена. Регуляция экспрессии генов. Концепции оперона и регулона. Контроль на уровне инициации транскрипции. Промотор, оператор и регуляторные белки.

Позитивный и негативный контроль экспрессии генов. Контроль на уровне терминации транскрипции. Полярный эффект и его супрессия. Катаболитконтролируемые опероны: модель лактозного оперона. Аттенюаторконтролируемые опероны: модель триптофанового оперона. Мультивалентная регуляция экспрессии генов. Посттранскрипционный контроль.

Основы генной инженерии. Механизм генных мутаций, генетический контроль. Ферменты рестрикции и модификации. Выделение и клонирование генов. Векторы для молекулярного клонирования. Принципы конструирования рекомбинантных ДНК и их введения в реципиентные клетки.

#### 2.2 Дисциплина Б1.В.ОД.1.5 Биомедицинские клеточные технологии

Совершенствование биообъектов, используемых при производстве лекарственных и диагностических препаратов. Методы селекции.

Совершенствование биообъектов, используемых при производстве лекарственных и диагностических препаратов. Методы введения чужеродных генов: трансформация, трансдукция, конъюгация.

Биомедицинская клеточная технология - процесс получения клеточного продукта для восстановления структур и функций тканей и органов человека путем замещения клеток этих тканей и органов клетками, вводимыми извне, или путем активации собственных восстановительных процессов организма человека, для создания тканей и органов биоинженерными методами (тканевая инженерия) с последующим их применением в медицинской деятельности, а также для адресной доставки лекарственных средств в организме человека.

Биомедицинский клеточный продукт — комплекс, состоящий из клеточной линии (клеточных линий) и вспомогательных веществ либо из клеточной линии (клеточных линий) и вспомогательных веществ в сочетании с прошедшими государственную регистрацию лекарственными препаратами для медицинского применения (далее — лекарственные препараты) и (или) медицинскими изделиями.

Реализация биомедицинского клеточного продукта — передача биомедицинского клеточного продукта на возмездной основе и (или) на безвозмездной основе.

Аутологичный биомедицинский клеточный продукт – биомедицинский клеточный продукт, содержащий в своем составе клеточную линию

(клеточные линии), полученную из биологического материала определенного человека, и предназначенный для применения этому же человеку.

Аллогенный биомедицинский клеточный продукт — биомедицинский клеточный продукт, содержащий в своем составе клеточную линию (клеточные линии), полученную из биологического материала определенного человека, и предназначенный для применения другим людям.

Комбинированный биомедицинский клеточный продукт — биомедицинский клеточный продукт, содержащий в своем составе клеточные линии, полученные из биологического материала нескольких людей, и предназначенный для применения одному из них.

Образец биомедицинского клеточного продукта — биомедицинский клеточный продукт или его часть, полученные в целях изучения его свойств, в том числе для оценки качества биомедицинского клеточного продукта и его безопасности.

Клеточная линия — стандартизованная популяция клеток одного типа с воспроизводимым клеточным составом, полученная путем изъятия из организма человека биологического материала с последующим культивированием клеток вне организма человека.

Вспомогательные вещества — вещества неорганического или органического происхождения, используемые при разработке и производстве биомедицинского клеточного продукта.

Биологический материал – биологические жидкости, ткани, клетки, секреты и продукты жизнедеятельности человека, физиологические и патологические выделения, мазки, соскобы, смывы, биопсийный материал;

Донор биологического материала (далее также – донор) – человек, который при жизни предоставил биологический материал, или человек, у которого биологический материал получен после его смерти, констатированной в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Донорство биологического материала — процесс посмертного предоставления биологического материала (далее — посмертное донорство) или прижизненного предоставления биологического материала (далее — прижизненное донорство).

Эффективность биомедицинского клеточного продукта – характеристика степени положительного влияния биомедицинского клеточного продукта на течение, продолжительность заболевания или состояния либо на их предотвращение, на сохранение беременности, на медицинскую реабилитацию пациента.

Доклиническое исследование биомедицинского клеточного продукта — биологические, микробиологические, иммунологические, токсикологические, фармакологические, физические, химические и другие исследования биомедицинского клеточного продукта в целях выявления специфического механизма действия такого продукта, получения доказательств его безопасности, качества и эффективности, предшествующие клиническому исследованию биомедицинского клеточного продукта.

Клиническое исследование биомедицинского клеточного продукта – изучение профилактических, диагностических, лечебных, реабилитационных свойств биомедицинского клеточного продукта в процессе его применения получения доказательств его безопасности человеку целях И эффективности, данных побочных действиях такого 0 продукта нежелательных реакциях, связанных с его применением, а также об эффекте взаимодействия исследуемого биомедицинского клеточного продукта с биомедицинскими другими клеточными продуктами, лекарственными препаратами и (или) медицинскими изделиями, пищевыми продуктами.

Многоцентровое клиническое исследование биомедицинского клеточного продукта — клиническое исследование биомедицинского клеточного продукта, проводимое в двух и более медицинских организациях по единому протоколу клинического исследования биомедицинского клеточного продукта.

Международное многоцентровое исследование клиническое биомедицинского клеточного продукта клиническое исследование биомедицинского клеточного продукта, проводимое в различных странах по единому протоколу клинического исследования биомедицинского клеточного продукта.

Пострегистрационное клиническое исследование биомедицинского исследование биомедицинского клеточного продукта клиническое клеточного продукта, обращение которого в Российской Федерации государственной регистрации, осуществляется после целях дополнительного сбора данных о его безопасности и эффективности, расширения показаний к применению такого биомедицинского клеточного продукта, а также выявления нежелательных реакций на его применение.

## 2.3 Дисциплина Б1.В.ДВ.2 Промышленная биотехнология

Полидисциплинарность современных биотехнологий. Биотехнология как направление научно-технического прогресса, опирающееся на междисциплинарные знания биологические (генетика, биохимия, биофизика,

микробиология, вирусология, физиология клеток растений и животных и др.), химические (химическая технология, физическая (биофизическая) химия, органическая химия, биоорганическая химия, компьютерная и комбинаторная химия и др.), технические (процессы и аппараты, системы контроля и управления, автоматизированные комплексы, моделирование и оптимизация процессов и др.). Понятие биотехнологии как технологического приема получения модифицированных биообъектов с целью придания им новых свойств и/или способности производить новые вещества.

Основные области применения современной биотехнологии и основные ее аспекты (биологические, химические, технологические). Научные основы инженерного оформления биотехнологии.

Основные биообъекты биотехнологии: промышленные растений, животных и человека, микроорганизмы, клетки и ткани, биокатализаторы, в том числе реконструированные продуценты биологически активных веществ (селекция, метод рекомбинантных ДНК, гибридомная технология).

Сырье для биосинтеза и оценка его биологической ценности. Основные источники углерода, азота, фосфора, микроэлементов. Исследование новых источников сырья (включая вопросы его предварительной обработки), разработка новых питательных сред, В TOM числе включающих биостимуляторы и другие элементы управления и оптимизации процессов биосинтеза. Методы питательных Типовые оптимизации сред. технологические приемы и особенности культивирования микроорганизмов, клеток и тканей растений, животных и человека.

Непрерывные процессы культивирования. Теория хемостата. Авто селекция в хемостате. Полунепрерывные (fed batch culture) и периодические процессы культивирования. Кинетическое описание периодического культивирования.

Удельные скорости роста биомассы, биосинтеза продукта и потребления субстратов. Понятие о С-моле биомассы. Влияние затрат субстрата на поддержание жизнедеятельности, на величину кажущегося экономического коэффициента.

Модели кинетики биосинтеза продуктов метаболизма в зависимости от удельной скорости роста, возраста культуры, концентрации субстратов и метаболитов в среде. Принципы масштабирования процессов ферментации. Критерии масштабного перехода.

Особенности получения иммобилизованных биообъектов и их применение в биотехнологии. Диффузионные ограничения при использовании иммобилизованных ферментов и клеток. Методы контроля специфических параметров процесса ферментации.

Типовые технологические приемы стадии выделения и очистки продуктов биосинтеза. Флотация клеток и белковых продуктов из культуральной жидкости. Экстрагирование продуктов биосинтеза из биомассы микроорганизмов жидкостями и суперкритическими жидкостями. Центробежная экстракция лабильных продуктов из культуральной жидкости. Сушка лабильных биопродуктов и живых биопрепаратов.

Тестирование биологически активных веществ по типовым схемам. Вопросы надежности и безопасных условий эксплуатации, контроля биопроцесса, охраны окружающей среды. Современные подходы к созданию ресурсо- и энергосберегающих биотехнологий.

Стерилизация технологических потоков И оборудования. Классификация производств биосинтеза по отношению к контаминации. Возможные пути проникновения посторонней микрофлоры в биореактор. культивирование. Методы отделения Асептическое деструкции контаминантов, их сравнительный анализ. Способы стерилизации жидкостей, твердых субстратов и воздуха. Термическая стерилизация. Аппаратурное Деконтаминация оформление стадий. воздуха И оборудования производственных помещениях.

Материальный и энергетический балансы процесса биосинтеза. Влияние условий культивирования продуцента на тепловыделение, величину экономического коэффициента и степень утилизации субстрата. Потребление кислорода микроорганизмами. Массопередача кислорода от воздуха к клеткам. Массопередача углекислого газа. Массообменные характеристики ферментационного оборудования. Пенообразование и пеногашение. Перемешивание при ферментации и его виды. Основное ферментационное оборудование, его виды и предварительный подбор.

Биореакторы периодические и непрерывно действующие, полного смешения, полного вытеснения и промежуточного типа. Биореакторы для осуществления асептических, условно-асептических и неасептических операций.

Классификация биореакторов по способу ввода энергии: аппараты с перемешиванием, барботажный, эрлифтный. механическим Основы биореакторов. Этапы моделирования. Параметры моделирования моделирования и их сопоставление. Моделирование по вводимой удельной интенсивности массопереноса кислорода. Исследование и алгоритмов разработка принципов оптимального компьютерного И проектирования биотехнологических систем.

Оборудование для разделения микробных суспензий, жидкой и твердой фазы (центрифуги осадительного и фильтрующего типа с периодической и с

непрерывной выгрузкой осадка; суперцентрифуги; сепараторы для фильтрования и отжима осадков).

Оборудование для концентрирования культуральных жидкостей и нативных растворов вакуум-выпариванием (аппараты с восходящей и падающей пленкой; роторно-пленочные испарители). Оборудование для проведения процессов осаждения (влияние начальной концентрации осаждаемого вещества, температуры на скорость образования осадка).

Оборудование для проведения процессов экстракции из твердой фазы и органическим растворителем (влияние соотношения фаз, времени контакта фаз на эффективность процесса).

Оборудование для баромембранного разделения и очистки продуктов биосинтеза и воздуха (микрофильтрация, ультрафильтрация; обратный осмос; селективность баромембранных процессов; концентрация гелеобразования).

Оборудование хроматографического концентрирования ДЛЯ И разделения компонентов нативного раствора (ионный обмен И гельфильтрация; очистка продуктов биосинтеза на гидрофобных сорбентах). биотехнологической Оборудование ДЛЯ продукции (сушилки сушки распылительные, вальцоволенточные, барабанные, кипящего пневматические, сублимационные, вакуумные и вакуумные с подбросом давления).

Оборудование для очистки газо-воздушных выбросов и сточных вод (трубы Вентури, скрубберы мокрой очистки, отстойники, биофильтры, аэротенки, окситенки, метантенки).

Принципы регулирования, контроля и автоматического управления процессами биосинтеза. Создание и эксплуатация приборов, систем измерения физико-химических, физиологических и биофизических параметров, компьютеризированных технологических комплексов.

## 2.4 дисциплина Б1.В.ДВ.1 Фармацевтическая биотехнология

Медицинская биотехнология (биотехнология медицины). ДЛЯ Использование иммобилизации биообъектов методов В медицинских биотехнологиях заболеваний. В диагностике Основы И современной иммунобиотехнологии. Гибридомная технология. Использование антител для очистки биологических жидкостей. Типы вакцин и их конструирование. Культуральные и генно-инженерные вакцины. Производство сывороток. Современные прививочные препараты. Препараты на основе живых культур микроорганизмов (нормофлоры пробиотики). Иммуносенсоры. И

Производство биосенсоров на основе ферментов. Диагностические средства клинических исследований. Производство Производство ферментов медицинского назначения. Создание ферментов с помощью методов генной инженерии. Производство препаратов на основе смеси L-аминокислот для пер орального и парентерального питания. Технологии лекарственных препаратов на базе стабильных адресных липосом. Конструирование и производство генно-инженерного инсулина. Другие генно-инженерные лекарства И препараты. Производство иммуномодуляторов, иммуностимуляторов И иммунодепрессантов. Микробиологическое производство антибиотиков различных классов для Полу синтетические антибиотики. Микробиологическое медицины. производство витаминов для здравоохранения.

Технологии продуктов трансформации органических соединений ферментами микробных клеток: сорбит в производстве аскорбиновой кислоты; гидрокортизон и превращение его в преднизолон; продукты дегидрирования, восстановления и гидроксилирования стероидов; продукты окисления производных индола и пиридина. Технологии культивирования *in vitro* клеток и тканей растений для получения фитопрепаратов и лечебнопрофилактических добавок.

#### 3. Перечень вопросов

## государственного экзамена по направлению бакалавриата 19.03.01 Биотехнология

#### профиль «Молекулярная биотехнология»

- 1. История молекулярной биологии, задачи и область исследований.
- 2. Молекулярные основы строения живой материи. Химические элементы, содержащиеся в живых организмах. Химические вещества, содержащиеся в живых организмах.
- 3. Обмен веществ как совокупность пластического и энергетического обменов. Жизненный цикл клеток и типы клеточного деления (амитоз, митоз, мейоз).
- 4. Белки. Строение белков. Классификация белков. Свойства белков. Функции белков. Структурная функция. Каталитическая, или ферментативная, функция. Защитная функция. Регуляторная функция. Транспортная функция. Энергетическая функция. Буферная функция. Питательная функция.
- 5. Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеиновых кислот. Организация генетического материала. Классификация генов
- 6. Понятие гена в «классической» и молекулярной генетике, его эволюция. Вклад методологии генной инженерии в развитие молекулярной генетики. Прикладное значение генной инженерии для биотехнологии.
- 7. Передача генетической информации. Репликация ДНК. Репарация ДНК. Рекомбинация ДНК. Подвижные (мобильные) генетические элементы: транспозоны. Внехромосомные генетические элементы.
- 8. Реализация генетической информации. Синтез белка. Транскрипция ДНК. Синтез ДНК на матрице РНК (обратная транскрипция). Трансляция.
- 9. Наследственность и изменчивость. Мутагенез. Классификация мутаций. Мутагенные факторы.
- 10. Основы генной инженерии. Механизм генных мутаций, генетический контроль. Ферменты рестрикции и модификации. Выделение и клонирование генов. Векторы для молекулярного клонирования.
- 11. Принципы конструирования рекомбинантных ДНК и их введения в реципиентные клетки.
- 12. Растительные клетки. Применение в биотехнологическом процессе для трансформации лекарственных веществ.
- 13. Суспензионное культивирование растительных клеток: параметры биообъекта, требующие учета; аппараты для культивирования.

- 14. Совершенствование биообъектов, используемых при производстве лекарственных и диагностических препаратов. Методы селекции.
- 15. Совершенствование биообъектов, используемых при производстве лекарственных и диагностических препаратов. Методы введения чужеродных генов: трансформация, трансдукция, конъюгация.
- 16. Понятие биотехнологии как технологического приема получения модифицированных биообъектов с целью придания им новых свойств и/или способности производить новые вещества.
- 17. Основные области применения современной биотехнологии и основные ее аспекты (биологические, химические, технологические). Научные основы инженерного оформления биотехнологии.
- 18. Современная биотехнология. Понятие биообъекта. Общие сведения о биологических объектах. Основные группы биологических объектов, применяемых в биотехнологии.
- 19. Основные биообъекты биотехнологии: промышленные микроорганизмы, растений, клетки и ткани животных человека, биокатализаторы, числе реконструированные В TOM продуценты биологически активных веществ (селекция, метод рекомбинантных ДНК, гибридомная технология).
- 20. Культуры растительных клеток и тканей: понятие, виды, характеристика, сферы практического применения. Фитогормоны: ауксины и цитокинины, их значение для получения культуры растительных тканей.
- 21. Биологические объекты животного происхождения. Характеристика. Примеры биологически активных веществ, получаемых на их основе.
- 22. Биотехнология как базовый этап и как один из промежуточных этапов получения готового продукта. Биотехнологический процесс, полностью обеспечивающий получение целевого продукта.
- 23. Слагаемые биотехнологического производства. Подготовительные и основные этапы производства.
- 24. Сырье для биосинтеза и оценка его биологической ценности. Основные фосфора, источники углерода, азота, микроэлементов. Исследование новых источников сырья (включая вопросы его предварительной обработки), разработка новых питательных сред, в том числе включающих биостимуляторы и другие элементы управления и оптимизации процессов биосинтеза.
- 25. Сырье для биосинтеза и оценка его биологической ценности Методы оптимизации питательных сред.

- 26. Требования к сырью (включая вопросы его предварительной обработки), биостимуляторам и другим элементам. Оптимизация процессов биосинтеза.
- 27. Методы стерилизации технологического воздуха, оборудования и питательных сред в биотехнологическом производстве.
- 28. Термическая стерилизация питательных сред. Критерий Дейндорфера-Хэмфри. Сохранение биологической полноценности сред при их стерилизации.
- 29. Типовые технологические приемы и особенности культивирования микроорганизмов, клеток и тканей растений, животных и человека. Непрерывные процессы культивирования. Теория хемостата.
- 30. Модели кинетики биосинтеза продуктов метаболизма в зависимости от удельной скорости роста, возраста культуры, концентрации субстратов и метаболитов в среде. Принципы масштабирования процессов ферментации. Критерии масштабного перехода.
- 31. Условия, необходимые для высших организмов и микроорганизмов в биотехнологических системах при производстве. Системы жизнеобеспечения.
  - 32. Критерии, характеризующие процесс биосинтеза.
- 33. Влияние физических, химических, и биологических факторов на процессы ферментации.
- 34. Отличительные различия между глубинной и поверхностной ферментацией.
  - 35. Промышленные биореакторы и основные виды биореакторов.
- 36. Общие сведения об устройстве биореакторов разных типов. Биореакторы каких типов используются для работы с промышленными биокатализаторами.
- 37. Ферментационные аппараты (ферментеры). Системы регуляции процесса.
- 38. Особенности выделения целевых продуктов из культуральной жидкости, отличающие процесс от выделения целевых продуктов при органическом синтезе.
- 39. Хемостатный и турбидостатный режимы культивирования. Характеристика аппаратурного оформления процессов.
- 40. Центрифугирование и сепарирование в биотехнологическом производстве. Виды центрифуг. Виды сепараторов. Специфика применения при работе с биообъектами и продуктами биосинтеза.
- 41. Методы сушки применительно к биообъектам и продуктам биосинтеза. Распылительные «сушилки». Сублимационные «сушилки».

Физические явления в клетке при замораживании.

- 42. Методы культивирования растительных клеток. Каллусные и суспензионные культуры. Иммобилизация растительных клеток.
- 43. Методы фильтрования в биотехнологическом производстве. Специфика, связанная с биообъектами и параметрами культуральных жидкостей. Предварительная обработка культуральных жидкостей. Фильтрпрессы. Листовые фильтры.
- 44. Мембранные методы разделения в биотехнологическом производстве. Микрофильтрация. Электродиализ. Обратный осмос. Ультрафильтрация.
- 45. Иммобилизация ферментов и целых клеток биообъектов в биотехнологическом производстве. Экологические и экономические преимущества.
- 46. Общая классификация биотехнологической продукции. Классификация биотехнологической фармацевтической продукции.
- 47. Биосинтез и органический синтез взаимодополняющие пути создания лекарств (на примере антибиотиков и гормонов).
- 48. Использование свойств биообъекта для его совершенствования в целях создания эффективного и безопасного производства лекарственных средств.
- 49. Биотехнологическое получение лекарственных средств на основе культур растительных клеток. Тотипотентность. Преимущества использования клеточных культур.
- 50. Биотехнология аминокислот. Химико-энзимотический метод получения. Микробиологический синтез.
- 51. Внутриклеточная регуляция биосинтеза аминокислот и пути интенсификации этого процесса в производстве.
- 52. Конструирование штаммов-продуцентов аминокислот и пути интенсификации процесса путем оптимизации условий ферментации.
- 53. Получение витаминов и коферментов методами биотехнологии. Производство витамина  $B_{12}$ . Продуценты. Генно-инженерный штамм.
- 54. Производство витамина  $B_2$ . Продуценты. Генно-инженерный штамм.
- 55. Производство аскорбиновой кислоты. Сочетание этапов химического синтеза и биоконверсии. Микроорганизмы, осуществляющие биоконверсию в различных схемах получения аскорбиновой кислоты. Этап перевода D-сорбита в L-сорбозу.
- 56. Получение витамина РР. Продуценты НАД. Пути повышения выхода целевого продукта.

- 57. Продуценты эргостерина, β-каротина, убихинонов. Биотехнологические схемы получения.
- 58. Микробиологическая трансформация стероидов при создании лекарственных стероидных препаратов. Основные источники сырья для производства стероидных препаратов.
- 59. Физиологическая целесообразность биопревращений стероидных соединений. Биоконверсия стероидов. Биообъекты, используемые для процессов 11-гидроксилирования, 1, 2-дегидрирования, отщепления боковой цепи.
- 60. Общие данные о биосинтезе антибиотиков. Продуценты антибиотиков. Предшественники β-лактамных антибиотиков, аминогликозидов, эритромицина, тетрациклина. Мультиферментные комплексы в клетках продуцентов антибиотиков.
- 61. Регуляция биосинтеза антибиотиков. Углерод- и азоткатаболитная регуляция. Ингибирование по типу обратной связи (ретро- ингибирование).
- 62. Плесневые грибы продуценты антибиотиков. Основные особенности строения клетки и цикла развития при ферментации. Антибиотики, образуемые грибами.
- 63. Актиномицеты продуценты антибиотиков. Особенности строения и цикла развития при ферментации. Антибиотики, образуемые актиномицетами.
- 64. Бактерии (эубактерии) продуценты антибиотиков. Строение клетки. Антибиотики, образуемые бактериями.
- 65. Полусинтетические антибиотики. Биосинтез и оргсинтез при создании полусинтетических антибиотиков (примеры).
- 66. Механизмы резистентности к β-лактамным антибиотикам. Новые β-лактамные антибиотики, эффективные против резистентных форм бактерий. Целенаправленная трансформация.
- 67. Механизмы развития резистентности к аминогликозидным антибиотикам. Новые эффективные аминогликозиды. Целенаправленная трансформация.
- 68. Липосомальные лекарственные формы антибиотиков. Преимущества перед традиционными формами. Методы получения.
- 69. Природные источники генов резистентности к антибиотикам. Организационные мероприятия как один из путей борьбы с антибиотикорезистентностью.
- 70. Молочнокислые бактерии. Механизмы подавляющего действия на патогенные и гнилостные бактерии. Другие функции, благоприятные для организма человека. Препараты на основе молочнокислых бактерий.

- 71. Рекомбинантные белки. Конструирование и особенности культивирования микроорганизмов-продуцентов чужеродных для них белков.
- 72. Очистка рекомбинантных белков, полученных путем микробиологического синтеза. Специфические примеси в конечном продукте: контроль и удаление.
- 73. Инсулин. Источники сырья. Рекомбинантный инсулин человека. Причины получения путем микробиологического синтеза. Схема производственного процесса. Конструирование штаммов-продуцентов инсулина человека. Преимущества кишечной палочки как продуцента.
- 74. Вакцины. Классификация. Характеристика каждого отдельного типа вакцин: живые, инактивированные, субъединичные, ДНК-вакцины.
- 75. Особенности технологии получения вакцин. Контроль специфической активности. Хранение.

#### Рекомендуемая литература и информационно-методическое обеспечение

#### Основная литература

(электронные и печатные издания)

- 1. Горленко В.А. Научные основы биотехнологии. Часть 1. Нанотехнологии в биологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горленко В.А., Кутузова Н.М., Пятунина С.К. Электрон. текстовые данные. <a href="http://www.iprbookshop.ru/24003.html">http://www.iprbookshop.ru/24003.html</a>. М.: Прометей, 2013. 262 с. Режим доступа:

  <a href="http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-24003&theme=FEFU">http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-24003&theme=FEFU</a>
- 2. Луканин, А.В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств: Учебное пособие / А.В. Луканин М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. 304 с.: http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-527386&theme=FEFU
- 3. Луканин, А.В. Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств: Учебное пособие / А.В Луканин. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. 451 с.: <a href="http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-527535&theme=FEFU">http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-527535&theme=FEFU</a>
- 4. Генетические основы селекции растений. Том 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия [Электронный ресурс] / В.С. Анохина [и др.]. Электрон. текстовые данные. <a href="http://www.iprbookshop.ru/29441.html">http://www.iprbookshop.ru/29441.html</a> . Минск: Белорусская наука, 2012. 490 с. Режим доступа:— http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-29441&theme=FEFU
- 5. Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия [Электронный ресурс]/ О.Ю. Урбанович [и др.]. Электрон. текстовые данные. <a href="http://www.iprbookshop.ru/29578.html">http://www.iprbookshop.ru/29578.html</a> Минск: Белорусская наука, 2014. 654 с. Режим доступа: <a href="http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-29578&theme=FEFU">http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-29578&theme=FEFU</a>
- 6. Молекулярная биология клетки [в 3 т.]: т. 3 / Брюс Альбертс, Александр Джонсон, Джулиан Льюис [и др.]; с задачами Дж. Уилсона, Т. Ханта; пер. с англ. А.Н. Дьяконовой, А.В. Дюбы, А. . Светлова. Москва, Ижевск: Институт компьютерных исследований, Регулярная и хаотическая динамика, 2013. с. 1737-2764. <a href="http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:772786&theme=FEFU">http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:772786&theme=FEFU</a>
  - 7. Молекулярная биология клетки [в 3 т.]: т. 3 / Брюс Альбертс,

Александр Джонсон, Джулиан Льюис [и др.]; с задачами Дж. Уилсона, Т. Ханта; пер. с англ. А.Н. Дьяконовой, А.В. Дюбы, А. . Светлова. – Москва, Ижевск: Институт компьютерных исследований, Регулярная и хаотическая динамика, 2013. – с. 1737-2764. http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:772786&theme=FEFU

- 8. Пинаев, Г.П. Клеточная биотехнология: учебно-методическое пособие / Г.П. Пинаев, М.И. Блинова, Н.С. Николаенко, Г.Г. Полянская, Т.Н. Ефремова, Н.С. Шарлаимова, Н.А. Шубин. СПб: Политехнический университет, 2011. 224 с.
- 9. Регенеративный потенциал мезенхимных стволовых клеток / Б.В. Попов. Санкт-Петербург: Медкнига «ЭЛБИ», 2015. 287 с. http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:803153&theme=FEFU
- 10. Рябкова, Г.В. Віоtechnology (Биотехнология) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Г.В. Рябкова Электрон. текстовые данные. <a href="http://www.iprbookshop.ru/61942.html">http://www.iprbookshop.ru/61942.html</a>. Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. 152 с. Режим доступа:

  <a href="http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-61942&theme=FEFU">http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-61942&theme=FEFU</a>
- A.C. 11. Сироткин Теоретические основы биотехнологии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Сироткин А.С., В.Б. Жукова Электрон. текстовые данные. http://www.iprbookshop.ru/63475.html. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. – 87 с. – Режим http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooksдоступа: 63475&theme=FEFU
- 12. Цоглин, Л.Н. Биотехнология микроводорослей / Л.Н. Цоглин, Н. А. Пронина. Москва: Научный мир, 2012. 182 с. <a href="http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:706085&theme=FEFU">http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:706085&theme=FEFU</a>
- 13. Ченцов, Ю.С. Введение в клеточную биологию: учебник для вузов по биологическим специальностям / Ю.С. Ченцов. изд. 4-е, перераб. и доп., стер., перепеч. с изд. 2005. Москва: Альянс, 2015. 494 с. <a href="http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:776847&theme=FEFU">http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:776847&theme=FEFU</a>

#### Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Баснакьян, И.А. Культивирование микроорганизмов с заданными свойствами / И.А. Баснакьян. – М.: Медицина, 1992. – 192 с.

- 2. Биология стволовых клеток и клеточные технологии: для медицинских вузов в 2 т.: т. 1 / М. А. Пальцев, Р. С. Акчурин, М. А. Александрова [и др.]; под ред. М. А. Пальцева. Москва: Медицина, Шико, 2009. 272 с. http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:779352&theme=FEFU
- 3. Биология стволовых клеток и клеточные технологии: для медицинских вузов в 2 т.: т. 2 / М. А. Пальцев, Р. С. Акчурин, М. А. Александрова [и др.]; под ред. М. А. Пальцева. Москва: Медицина, Шико, 2009. 455 с. <a href="http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:779355&theme=FEFU">http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:779355&theme=FEFU</a>
- 4. Биотехнология. Принципы и применение / под ред. И. Хиггинса, Д.Беста, Дж. Джонса; пер. с англ. М.: Мир, 1988. 480 с.
- 5. Биотехнология: Учебное пособие для вузов. В 8 кн. / Под ред. Н.С. Егорова, В.Д. Самуилова. М.: Высшая школа, 1987
- 6. Биотехнология: Учебное пособие для вузов. В 8 кн. Кн.1: Проблемы и перспективы / Н.С. Егоров, А.В. Олескин, В.Д. Самуилов. М.: Высшая школа, 1987. 159 с.
- 7. Бирюков, В.В. Основы промышленной биотехнологии / В.В. Бирюков. М.: КолосС, 2004. 296 с. <a href="http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:231970&theme=FEFU">http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:231970&theme=FEFU</a>
- 8. Блажевич, О.В. Культивирование клеток: Курс лекций / О.В. Блажевич Мн.: БГУ, 2004. 78 с.
- 9. Братусь, А.С. Динамические системы и модели биологии / А.С. Братусь, А.С. Новожилов, А.П. Платонов. Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009. 400 с. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=2119">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=2119</a>
- 10. Глик, Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Б. Глик, Дж. Пастернак, пер. с англ. М.: Мир, 2002. 589 с. <a href="http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:4799&theme=FEFU">http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:4799&theme=FEFU</a>
- 11. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии: учебное пособие для вузов / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. М: Академия, 2006. 208 с. <a href="http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:255141&theme=FEFU">http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:255141&theme=FEFU</a>
- 12. Елинов, Н.П. Основы биотехнологии: учебник / Н.П. Елинов. СПб.: «Наука», 1995. 600 с. http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:128910&theme=FEFU
- 13. Ермишин А.П. Биотехнология. Биобезопасность. Биоэтика / А.П. Ермишин и др.; под ред. А.Л. Ермишина. Мн.: Тэхналогія, 2005. 430 с.
- 14. Микробные ферменты и биотехнология / Под ред. М. В. Фогарти. М.: Агропромиздат, 1986. 318 с.
- 15. Наноструктуры в биомедицине / под ред. К. Гонсалвес [и др.]; пер. с англ. Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2013. 519 с. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=8685">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=8685</a>

- 16. Новые биомедицинские технологии использованием биологически активных добавок. Вып. 2 / Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания Сибирского отделения Российской академии медицинских наук, Научно-исследовательский институт медицинской климатологии и восстановительного лечения; [под ред. Е.М. 1999. 127 Иванова]. Владивосток c. http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:710781&theme=FEFU
- Новые биомедицинские технологии использованием биологически активных добавок. Вып. 2 / Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания Сибирского отделения Российской Научно-исследовательский академии медицинских наук, медицинской климатологии и восстановительного лечения; [под ред. Е.М. 1999. 127 Иванова]. Владивосток c. http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:710781&theme=FEFU
- 18. Плакунов, В.К. Основы динамической биохимии [Электронный ресурс]: учебник / В.К. Плакунов, Ю.А. Николаев. М.: Логос, 2010. 216 с. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469367
- 19. Практическая химия белка. / Пер. с англ. / Под ред. Дарбре А. М.: Мир, 1989. 623 с.
- 20. Садчиков, А.П. Биотехнология культивирования водных беспозвоночных/ Под ред. В.Д. Федорова. М.: МАКС Пресс, 2008. 160 с.: http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-348855&theme=FEFU
- 21. Синицын, А.П. Иммобилизованные клетки микроорганизмов: учебное пособие / А.П. Синицын, Е.И. Райнина, В.И. Лозинский, С.Д. Спасов М.: МГУ, 1994. 288 с.
- 22. Степанов В.М. Молекулярная биология, структура и функция белков / под ред. А.С. Спирина. М.: МГУ имени М.В.Ломоносова (Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова), 2005. 336 с. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=10123">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=10123</a>

#### Нормативно-правовые материалы

- 1. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года ВП-П8-2322: утверждена Председателем Правительства Российской Федерации В.Путиным 24 апреля 2012 г. N 1853п-П8 [Электронный ресурс]: // ГАРАНТ: информационно-правовая система. Режим доступа: http://www.garant.ru/
- 2. О биомедицинских клеточных продуктах [Электронный ресурс]: Федеральный закон № 180-ФЗ от 15 июня 2016 г.: принят Государственной

- Думой 08 июня 2016 г (с изменениями на 3 августа 2018 года) // ГАРАНТ: информационно-правовая система. Режим доступа: <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
- 3. Правила надлежащей практики по работе с биомедицинскими клеточными продуктами (утверждены приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 8 августа 2018 года N 512н) ГАРАНТ: информационно-правовая система. Режим доступа: <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
- 4. Об основах *охраны здоровья* граждан в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон № 323-Ф3 от 21 ноября 2011 г.: принят Государственной Думой 1 ноября 2011 г. посл. изм. 03 июля 2016 г. // ГАРАНТ: информационно-правовая система. Режим доступа: <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
- 5. Об утверждении порядка уничтожения фальсифицированных биомедицинских клеточных продуктов, недоброкачественных биомедицинских клеточных продуктов и контрафактных биомедицинских клеточных продуктов [Электронный ресурс]: Заключение Министерства экономического развития РФ об оценке регулирующего воздействия на проект Постановления Правительства Российской Федерации от 28 ноября 2016 г. N 36281-СШ/Д26и // ГАРАНТ: информационно-правовая система. Режим доступа: http://www.garant.ru/
- 6. Об утверждении Правил надлежащей клинической практики биомедицинских клеточных продуктов. [Электронный ресурс]: Приказ Министерства здравоохранения РФ от 22 сентября 2017 года N 669н (с изменениями на 25 декабря 2017 года) // ГАРАНТ: информационно-правовая система. Режим доступа: <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
- 7. Об утверждении сроков и этапов аккредитации специалистов, а также категорий лиц, имеющих медицинское, фармацевтическое или иное образование и подлежащих аккредитации специалистов [Электронный ресурс]: Приказ Министерства здравоохранения РФ от 25 февраля 2016 г. № 127н // ГАРАНТ: информационно-правовая система. Режим доступа: <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>

## Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- 1. Министерство здравоохранения Российской федерации официальный сайт: <a href="https://www.rosminzdrav.ru/">https://www.rosminzdrav.ru/</a>
- 2. Центральный НИИ организации и информатизации здравоохранения официальный сайт: <a href="http://mednet.ru/">http://mednet.ru/</a>

- 3. НИИ биомедицинской химии им. В.Н. Ореховича официальный сайт: http://www.ibmc.msk.ru
- 4. Министерство здравоохранения Российской федерации официальный сайт: <a href="https://www.rosminzdrav.ru/">https://www.rosminzdrav.ru/</a>
- 5. Центральный НИИ организации и информатизации здравоохранения официальный сайт: <a href="http://mednet.ru/">http://mednet.ru/</a>
- 6. НИИ биомедицинской химии им. В.Н. Ореховича официальный сайт: http://www.ibmc.msk.ru/
- 7. Технологическая платформа БиоТех2030 официальный сайт: <a href="http://biotech2030.ru/">http://biotech2030.ru/</a>
- 8. Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» Российской академии наук» (ФИЦ Биотехнологии РАН) официальный сайт: http://fbras.ru/
- 9. Международный биотехнологический центр «Генериум» официальный сайт: http://ibcgenerium.ru/
- 10. Институт молекулярной генетики РАН официальный сайт: <a href="https://img.ras.ru/ru">https://img.ras.ru/ru</a>



# МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» (ДВФУ)

#### ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ Департамент медицинской биологии и биотехнологии

## ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Профиль Молекулярная биотехнология учебный год Экзаменационный билет №1_		
2		
3		
Директор департамента		
Руководитель ОП		
Зам. директора школы по УВР		
М.П. (школы)		